

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2021年2月4日(04.02.2021)



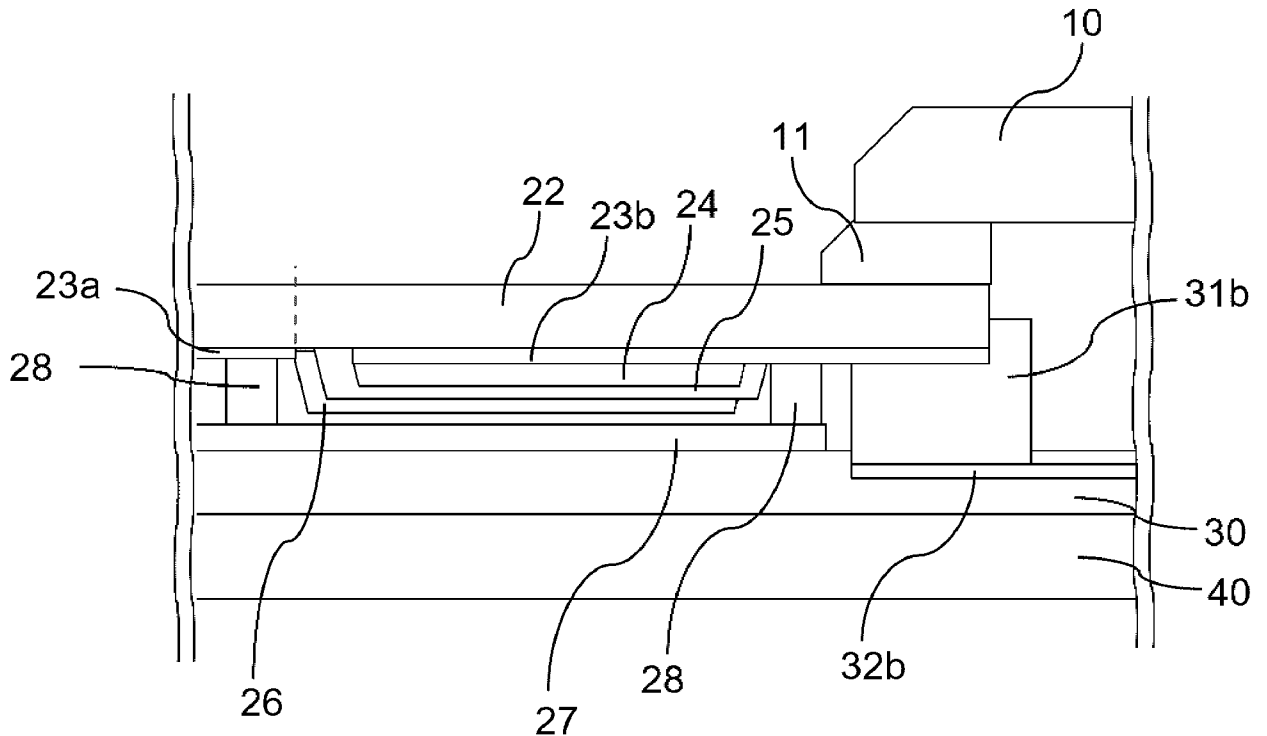
(10) 国際公開番号

**WO 2021/020176 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 31/042* (2014.01) *H02S 40/34* (2014.01)  
*H01L 31/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/027866
- (22) 国際出願日: 2020年7月17日(17.07.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2019-138788 2019年7月29日(29.07.2019) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町1番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 清水 智之(SHIMIZU Satoshi).
- (74) 代理人: 山内 聡, 外(YAMAUCHI Satoru et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田二丁目5番6号 桜橋八千代ビル3F リのわ国際特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: SOLAR CELL-ATTACHED ELECTRONIC EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 太陽電池付電子機器



(57) Abstract: Provided is solar cell-attached electronic equipment (100) comprising: a substrate (30) having a wire and a land; conductive cushioning materials (31a, 31b) that are arranged on the substrate (30); and a solar cell (20) that is disposed to face the substrate (30), wherein the solar cell (20) includes electrodes (21a, 21b) arranged to face the land, and the land and the electrodes (21a, 21b) are electrically connected to each other via the conductive cushioning materials (31a, 31b).



WO 2021/020176 A1

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 配線とランドとを有する基板(30)と、基板(30)上に配置される導電性クッション材(31a, 31b)と、基板(30)と対向して配置される太陽電池(20)と、を備え、太陽電池(20)は、ランドと対向して配置される電極(21a, 21b)を含み、ランドと電極(21a, 21b)とが、導電性クッション材(31a, 31b)を介して電氣的に接続される、太陽電池付電子機器(100)が提供される。

## 明 細 書

発明の名称：太陽電池付電子機器

### 技術分野

[0001] 本国際出願は、2019年7月29日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2019-138788号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2019-138788号の全内容を参照により本国際出願に援用する。

[0002] 本開示は、太陽電池を搭載した太陽電池付電子機器の技術に関する。

### 背景技術

[0003] 従来から、太陽電池や通信アンテナを搭載した電子機器が知られている。たとえば、特開2006-344616号公報（特許文献1）には、太陽電池ガラス基板実装方法が開示されている。特許文献1によると、太陽電池ガラス基板電極とプリント配線板の電極であるランドとの間に、導電ペーストを介して電氣的接続を行い、太陽電池セル保護膜とプリント配線板の間に、絶縁性接着剤を塗布して張り合わせ、機械的な強度を持たせることによって、信頼性が高く、製造コストの安価な太陽電池モジュールまたは、太陽電池を用いた製品やキットを実現することができる。

[0004] 特開平8-306950号公報（特許文献2）には、太陽電池および太陽電池端子を備えた電子装置が開示されている。特許文献2によると、リモコン装置は操作子、送信部、乾電池、所定の電子部品が実装された回路基板、そして電極を有する一体構成の太陽電池モジュール、前記太陽電池モジュールを装着可能な凹部からなる取付け部から構成される。そして、太陽電池モジュールは太陽電池端子を介してリモコン装置の回路処理部に供給される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2006-344616号公報

特許文献2：特開平8-306950号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 本開示の目的は、太陽電池の交換が容易にできる太陽電池付電子機器を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様に従うと、配線とランドとを有する基板と、基板上に配置される導電性クッション材と、基板と対向して配置される太陽電池と、を備え、太陽電池は、ランドと対向して配置される電極を含み、ランドと電極とが、導電性クッション材を介して電氣的に接続される、太陽電池付電子機器が提供される。

### 発明の効果

[0008] 以上のように、本開示によれば、太陽電池の交換が容易にできる太陽電池付電子機器が提供される。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1の実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100の全体を示す正面図である。

[図2]第1の実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100の使用状態を示すイメージ図である。

[図3]第1の実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100の組み立て正面斜視図である。

[図4]第1の実施の形態にかかる色素増感太陽電池20と基板30と導電性クッション材31a, 31bを示す写真である。

[図5]第1の実施の形態にかかるクッション材11とプラス極21aと基板30と導電性クッション材31aを示す断面図である。

[図6]第1の実施の形態にかかるクッション材11とマイナス極21bと基板30と導電性クッション材31bを示す断面図である。

[図7]第1の実施の形態にかかる太陽電池20と基板30と導電性クッション

材 3 1 a を示す写真である。

[図8]第 1 の実施の形態にかかる導電性クッション材 3 1 a の圧縮前と圧縮中とを示す写真である。

[図9]第 1 の実施の形態にかかる導電性クッション材 3 1 a、3 1 b の構成を示す断面イメージ図である。

[図10]導電性クッション材 3 1 の圧縮前における、プラス極 2 1 a と導電性クッション材 3 1 a の近傍を示す断面図である。

[図11]導電性クッション材 3 1 の圧縮中における、プラス極 2 1 a と導電性クッション材 3 1 a の近傍を示す断面図である。

[図12]導電性クッション材 3 1 の圧縮中における、マイナス極 2 1 b と導電性クッション材 3 1 b の近傍を示す断面図である。

[図13]第 1 の実施の形態にかかる基板 3 0 の回路図である。

[図14]第 1 の実施の形態にかかる充電素子の電圧の推移を示すグラフである。

[図15]第 1 の実施の形態にかかる太陽電池付電子機器 1 0 0 の組み立て背面斜視図である。

[図16]第 1 の実施の形態にかかる基板 3 0 の構成を示す正面斜視図である。

[図17]第 1 の実施の形態にかかる基板 3 0 と色素増感太陽電池 2 0 と検査パッド 5 1 と充電素子 5 2 の配置構成を示す断面図である。

[図18]第 1 の実施の形態にかかるカバー 1 0 の内部を示す断面図である。

[図19]第 1 の実施の形態にかかるカバー 1 0 の外周部の断面図である。

[図20]第 1 の実施の形態にかかる太陽電池付電子機器 1 0 0 が落下した場合の倒れ方を示すイメージ図である。

[図21]第 1 の実施の形態にかかる背面カバー 4 0 が取り付けられた状態の太陽電池付電子機器 1 0 0 の背面図である。

[図22]第 2 の実施の形態にかかる基板 3 0 と色素増感太陽電池 2 0 と検査パッド 5 1 と充電素子 5 2 の配置構成を示す断面図である。

[図23]第 2 の実施の形態にかかる基板 3 0 と色素増感太陽電池 2 0 と検査パ

ッド51と充電素子52の配置構成を示す断面図である。

[図24]第3の実施の形態にかかる背面カバー40が取り付けられていない状態の太陽電池付電子機器100の背面図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しつつ、本開示の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

<第1の実施の形態>

<太陽電池付電子機器100の全体構成>

[0011] まず、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100の全体構成について説明する。図1を参照して、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100は、正面視において、縦長の略長方形に形成されている。

[0012] そして、図2に示すように、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100は、たとえば、壁面や天井などに取り付けられて使用される。好ましくは、建物や地下街などに、複数の太陽電池付電子機器100が配置される。太陽電池付電子機器100の各々は、特定の信号を発する。通行人が保持するスマートフォンなどの端末は、当該信号を受信して、自身の詳しい現在位置を特定したり、その他の情報を取得したりすることができる。

[0013] 図3に示すように、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100は、主に、正面カバー10と、クッション材11と、色素増感太陽電池20（以下、DSCと称する場合もある。）と、プリント配線基板30と、背面カバー40とを有する。

[0014] 正面カバー10には、色素増感太陽電池20の発電部が露出するための開口部が形成される。正面カバー10は、たとえば樹脂成型品である。

[0015] クッション材11は、弾性を有し、各種の衝撃を吸収することができる。

[0016] 色素増感太陽電池20は、屋内環境下、でも利用できる。色素増感太陽電池20は、蛍光灯の光などでも発電しやすい。また、別の実施形態では、色

色素増感太陽電池 20 に代えて、アモルファスシリコン太陽電池など別の太陽電池を用いてもよい。

[0017] 背面カバー 40 は、樹脂などで構成される。背面カバー 40 は、正面カバー 10 とビス止めまたはツメ嵌合等で固定される。正面カバー 10 と背面カバー 40 とによって、色素増感太陽電池 20 およびプリント配線基板 30 を収容する筐体を形成する。

[0018] 特に、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器 100 に関しては、図 4～図 8 に示すように、色素増感太陽電池 20 は、導電性クッション材 31a, 31b を介してプリント配線基板 30 と電氣的に接続される。

[0019] 本実施の形態においては、導電性クッション材 31a, 31b は、図 9 に示すように、ポリウレタン等の弾性材料 312 と、それを包む導電布 311 とから構成される。導電性クッション材 31a, 31b は、弾性材料 312 以外に Cu などの導電性の高い金属粉等を含んでいてもよい。また、導電性クッション材 31a, 31b は、弾性を有する金属で構成されていてもよく、弾性材料 312 の代わりに、導電布 312 やフレキシブルな金属が積層または重ねられたもので構成されていてもよい。導電クッション材 31a, 31b は、その上部と下部との間で通電しやすく、全体として変形可能な材料であればよく、このような形態には限られない。

[0020] 図 4～図 12 に示すように、導電性クッション材 31a, 31b は、その底面がプリント配線基板 30 に形成された配線につながるランド 32a, 32b にそれぞれ固定され、その上面が色素増感太陽電池 20 のプラス極 21a やマイナス極 21b とそれぞれ接続している。より詳細には、導電性クッション材 31a は、その底面が導電性の両面粘着テープ 32 によってランド 32a, 32b に接着され、プリント配線基板 30 に電氣的にかつ物理的に接続される。また、導電性クッション材 31a, 31b はランド 32a, 32b とそれぞれはんだ付けされていてもよい。一方、導電性クッション材 31a, 31b の上面は、色素増感太陽電池 20 のプラス極 21a やマイナス極 21b とそれぞれ導通すればよく、接着されていない。導電性クッション

材 3 1 a, 3 1 b と色素増感太陽電池 2 0 の外周縁とは、正面カバー 1 0 に取り付けられたクッション材 1 1 と、プリント配線基板 3 0 とによって挟持されている。上記の構成によって、色素増感太陽電池 2 0 が振動等で当初の位置がずれたとしても、プラス極 2 1 a (第 1 電極) やマイナス極 2 1 b (第 2 電極) がそれぞれ導電性クッション材 3 1 a, 3 2 と接触さえしていれば、色素増感太陽電池 2 0 とランド 3 2 a, 3 2 b との導通を確保することができる。

[0021] 本実施の形態においては、導電性クッション材 3 1 a, 3 1 b は、色素増感太陽電池 2 0 の長手方向の両端に設けられていることが好ましい。また、その両端部に沿って、2 つ以上設けられていることが好ましい。つまり、色素増感太陽電池 2 0 のプラス極 2 1 a 側において、色素増感太陽電池 2 0 の外周縁と基板 3 0 のランドの間に 2 つの導電性クッション材 3 1 a, 3 1 b が押さえつけられ、色素増感太陽電池 2 0 のマイナス極 2 1 b 側において、色素増感太陽電池 2 0 の外周縁と基板 3 0 のランドの間に 2 つの導電性クッション材 3 1 b, 3 1 b が押さえつけられる。

[0022] 以下、図 1 0 ~ 図 1 2 を参照しながら、本実施の形態にかかる色素増感太陽電池 2 0 の構成について詳述する。図 1 0 は、導電性クッション材 3 1 の圧縮前における、プラス極 2 1 a と導電性クッション材 3 1 a の近傍を示す断面図である。図 1 1 は、導電性クッション材 3 1 の圧縮中における、プラス極 2 1 a と導電性クッション材 3 1 a の近傍を示す断面図である。図 1 2 は、導電性クッション材 3 1 の圧縮中における、マイナス極 2 1 b と導電性クッション材 3 1 b の近傍を示す断面図である。

[0023] 本実施形態で開示された色素増感太陽電池 2 0 は、6 個の単セルが直列に接続されて構成されている。各単セルは、主に、受光面を有する第 1 透光性基板 2 2、受光面の反対側の面に積層された透光性導電層 2 3 a, 2 3 b、透光性導電層 2 3 b に積層された多孔質半導体層 2 4、多孔質半導体層 2 4 に積層された多孔質絶縁層 2 5、多孔質絶縁層に積層された対極導電層 2 6、第 1 透光性基板に対向して配置された対向基板 2 7、封止層 2 8 を有する

。各単セルは、互いに第1透光性基板22と対向基板27を共有している。多孔質半導体層24は、電解質を含み、色素が担持される。多孔質絶縁層25は、酸化還元種を含む電解質を含む。封止層28は、各単セル間で電解質が移動しないように、電解質を隔離する機能を有する。

[0024] 透光性導電層23aは、隣接する単セルの対極導電層26と電氣的に接続し、各単セルのプラス極に相当する。最も色素増感太陽電池20のプラス極21a側に配置された単セルの透光性導電層23aは、色素増感太陽電池20のプラス極21aに相当し、封止層28の外側で導電性クッション材31aと対向して配置される。透光性導電層23bは、各単セルのマイナス極に相当する。最も色素増感太陽電池20のマイナス極21b側に配置された単セルの透光性導電層23bは、色素増感太陽電池20のプラス極21bに相当し、封止層28の外側で導電性クッション材31bと対向して配置される。このように、第1透光性基板22の長手方向の両端にそれぞれプラス極21a、マイナス極21bが配置される。

[0025] なお、空間50は、圧力Pを加える前に対向基板27とプリント配線基板30の間に生じるものである。

[0026] そして、正面カバー10とプリント配線基板30とがビス等で固定されることで、色素増感太陽電池20の縁、すなわち第1透光性基板22の縁や透光性導電層23a、と導電性クッション材31a、31bと、が挟持される。そのとき、図11および図12に示すように、挟持される圧力Pによって導電性クッション材31aが変形する。

[0027] 図10を参照して、変形前の導電性クッション材31aの幅W1は、透光性導電層23aとの電極幅W2（2mm程度）よりも長いことが好ましい。電極となる透光性導電層23aの端部から導電性クッション材31aは、0.5mm（W1-W2）以上はみ出していることが好ましい。導電性クッション材31a、31bがはみ出した状態で、図11に示すように、基板30と色素増感太陽電池20によって上下方向から押さえつけられることにより、導電性クッション材31a、31bの外側の端部がカバー10側に盛り上

がるようになる。その結果、導電性クッション材 31 a, 31 b の端部によって色素増感太陽電池 20 のズレが防止され、より安定して太陽電池を保持することが可能になる。

[0028] 色素増感太陽電池 20 の構成の詳細は、たとえば、国際公開 WO 2010 / 044445 号パンフレットなどに開示されているため、ここでは詳細は繰り返さない。

[0029] 本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器 100 は、このように構成されているため、色素増感太陽電池 20 とプリント配線基板 30 とを接着せずに、色素増感太陽電池 20 とプリント配線基板 30 とを導通させることができる。つまり、正面カバー 10 をプリント配線基板 30 に取り付けることによって、色素増感太陽電池 20 を電氣的にプリント配線基板 30 に配線させることが可能である。つまり、色素増感太陽電池 20 とプリント配線基板 30 の電氣的な接続の信頼性が向上する。また、正面カバー 10 を取り外すことにより、不良が見つかった色素増感太陽電池 20 を容易に交換することが可能である。

[0030] 特に、弾性を有する導電性クッション材 31 a, 31 b を用いることで、透光性基板 21 と対向基板 27 の互いの突出幅を自然に調整し、対向基板 27 による段差の影響を無くし、プリント配線基板 30 と色素増感太陽電池 20 の電極を電氣的に接続させ易くすることができる。

[0031] また、導電性クッション材 31 a, 31 b のクッション性により、プリント配線基板 30 や色素増感太陽電池 20 のガラスの厚みのばらつきに左右されず、より確実にプリント配線基板 30 と色素増感太陽電池 20 とを導通させることが可能となる。

[0032] さらに、A. プリント配線基板 30 と色素増感太陽電池 20 の間に反射板を設けたり、B. プリント配線基板 30 の表面を白色にしたり、C. 対向基板を反射基板にすることによって、発電効率をさらに向上させることも可能となる。

[0033] 加えて、導電性クッション材 31 a, 31 b が透光性導電層 23 a からは

み出た状態で、色素増感太陽電池 20 を乗せ、圧力 P を加えて固定させると導電性クッション材 31 a が図 8 や図 11 に示すような形に変形する。このとき、導電性クッション材 31 a, 31 b 自体が発電素子を物理的に柔らかく保持するような状態となり、より安定した構造を実現できる。

＜太陽電池付電子機器 100 の検査機構＞

[0034] 次に、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器 100 の検査機構について説明する。色素増感太陽電池 20 の光発電素子の動作下限照度を測定する場合において、検査工程等で本来の動作下限照度以下の照度環境でも一時的に動作してしまう場合があり、動作下限照度を正確に保障することが困難である。

[0035] より詳細には、太陽電池により充電された電力を用いて半導体負荷（マイコン等を用いた機器、ビーコン発信用の通信モジュール、など）を動かす場合、充電素子と負荷を直接つなぐと、充電電圧が負荷の最低動作電圧を上回った瞬間、負荷の起動時に突入電流が発生し、充電電圧がドロップする。その結果、充電電圧が負荷の最低動作電圧を下回り、負荷が停止するため、負荷を起動できないというような症状に至る。

[0036] このため、本実施の形態などにかかる太陽電池付電子機器 100 に関しては、図 13 に示すように、ヒステリシススイッチ 53 を搭載することが有効である。ヒステリシススイッチ 53 は、オン電圧を超えるとターンオンし、オフ電圧を下回るとターンオフとなる。オン電圧 > オフ電圧となるように設計されているため、オフの状態においてオフ電圧を超えてもオン電圧に達さない限りターンオンしないし、またオンの状態でオン電圧を下回ってもターンオフせずにオフ電圧を下回ってからターンオフする。

[0037] そして、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器 100 に関しては、色素増感太陽電池 20 によって発電された電力はコンデンサなどの充電素子 52 に蓄えられる。そして、充電電圧がオン電圧を上回ると、ヒステリシススイッチ 53 がターンオンし、通信モジュール 60 などの負荷に電力が供給される。

- [0038] この時、発電電力が負荷電力を上回っていれば、図14(A)に示すように、充電電圧は上昇または一定値となり、通信モジュール60に電力が供給され続ける。発電電力が負荷電力を下回るような場合、図14(B)に示すように、はじめは充電電圧がオフ電圧以上なので通信モジュール60などの負荷に電力が供給されるが、次第に充電電圧が減少し、充電電圧がオフ電圧を下回るとヒステリシススイッチ53がターンオフし、通信モジュール60への電力供給が停止する。
- [0039] このため、発電電力が負荷電力を下回るような場合でも一時的には負荷が動作してしまい、ある照度で動作確認を行った際に、その照度において動作し続けることが可能かどうかの判断が難しい。
- [0040] そこで、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100に関しては、動作確認の際に充電電圧を測定する事で、その照度において動作し続けるかどうかを判断するようにする。具体的には、色素増感太陽電池20の受光面に一定照度の光を当て、その際の充電電圧を観測するようにする。そして、時間が経過していくにつれて充電電圧が増加している場合や、所定値以上で安定している場合は、その照度における動作は保証されると判断することができる。
- [0041] 以下、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100の組み立て工程と検査工程について詳述する。図15に示すように、色素増感太陽電池20の受光面の部分が開口されたカバー10に、色素増感太陽電池20、プリント配線基板30を順に積層する。より詳細には、カバー10に、クッション材11を介して色素増感太陽電池20が配置され、その上から、導電性クッション材31a、31bが取り付けられたプリント配線基板30が配置される。
- [0042] プリント配線基板30が積層された状態で、カバー10とプリント配線基板30とがビス止めされて固定される。これによって、プリント配線基板30のランド32a、32bと導電性クッション材31a、31bと色素増感太陽電池20の外周縁とクッション材11とが互いに押し付け合いながら、

カバー 10 とプリント配線基板 30 本体とによって挟持される。

[0043] 本実施の形態においては、この状態において、プリント配線基板 30 に色素増感太陽電池 20 が接続されている面とは反対側の面に、検査パッド 51 a, 51 b が露出している。

[0044] より詳細には、図 16 および図 17 に示すように、プリント配線基板 30 の中央から一端にかけて色素増感太陽電池 20 が取り付けられ、他端側の同一面にあるスペースに通信モジュール 60 や充電素子 52 や各種配線などの電装部品が配置される。本実施の形態においては、プリント配線基板 30 の、色素増感太陽電池 20 や充電素子 52 とは反対側に検査パッド 51 a, 51 b が設けられる。より詳細には、複数の充電素子 52 が並列に接続され、複数の充電素子 52 のプラス側から第 1 の検査パッド 51 a まで配線 55 が引かれ、複数の充電素子 52 のマイナス側から第 2 の検査パッド 51 b まで配線 55 が引かれる。

[0045] これによって、検査作業員は、カバー 10 に、色素増感太陽電池 20 とプリント配線基板 30 とが取り付けられた状態で、太陽電池付電子機器 100 が十分な発電能力を有するか否か、あるいはカバー 10 に対して正常な位置や姿勢で色素増感太陽電池 20 とプリント配線基板 30 とが取り付けられているか否かを判断することができる。

[0046] 具体的には、色素増感太陽電池 20 の発電電力が通信モジュール 60 などの負荷電力よりも大きい場合、検査パッド 51 a, 51 b 間の電圧は負荷 ON 直後に増加する。一方、図 14 (B) に示すように、色素増感太陽電池 20 の発電電力が通信モジュール 60 などの負荷電力よりも小さい場合、検査パッド 51 a, 51 b 間の電圧は負荷 ON 直後に減少し始める。検査作業員は、太陽電池付電子機器 100 の出荷前に、現在の取り付け状態において、検査パッド 51 a, 51 b 間の電圧を測定する事ができる。つまり、所定の照度によって色素増感太陽電池 20 が負荷に対して十分な電力を与えるかどうかを、カバーや筐体の影響を受けることなく判別する事が可能となる。

<太陽電池付電子機器 100 の外装>

- [0047] 次に、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100の外装について説明する。図1および図18に示すように、太陽電池付電子機器100の正面カバー10は、正面視において略長方形に形成されている。
- [0048] 正面カバー10は、色素増感太陽電池20の受光面がある部分に開口部10Yが形成される。本実施の形態においては、プリント配線基板30の中央から一端にかけて色素増感太陽電池20が取り付けられ、プリント配線基板30の同じ面他端側のスペースに通信モジュール60や充電素子52や配線やランド32a、32bなどの電装部品が配置される。そして、正面カバー10は、当該他端側の電装部品が配置される部分もカバーするように構成されている。
- [0049] 特に、本実施の形態においては、正面カバー10の外縁部10Xがテーパ形状に形成されている。換言すれば、正面カバー10の4つの辺が、断面視において斜めに形成されている。さらに換言すれば、正面カバー10の4つの辺において、外周端に行くにつれて高さ、つまり厚みが小さくなるように形成されている。
- [0050] さらに換言すれば、正面カバー10は、図18に示すような水平断面図においても、図示しない垂直断面図においても、台形形状に形成されている。
- [0051] より詳細には、図19に示すように、正面カバー10の端部の傾き $\theta$ は、 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ であることが好ましい。
- [0052] これによって、図20に示すように、たとえば、太陽電池付電子機器100が壁面などから床などに落下しても、色素増感太陽電池20の受光面がある方の面が下になるように倒れやすくなり、後から色素増感太陽電池20の受光面が靴で踏まれるなどして傷が付く可能性を低減できる。
- [0053] また、色素増感太陽電池20に光が当たり難くなるため、落下直後から発電能力が低下し、その結果通信モジュール60からの予期せぬ信号の発信が停止される。つまり、予め期待された位置で期待された姿勢で、所定の信号を送るはずであるのに、太陽電池付電子機器100が、予期しない位置や予期しない姿勢から所定の信号を送ってしまう可能性を低減することができる。

。その結果、通行人などの保持する端末が、誤った現在位置を認識する可能性を低減することができる。

[0054] また、太陽電池付電子機器100を壁にかけた場合などにおいて、外縁部10Xが斜めに形成されているため、通行人の服やカバンやその他の物品が、太陽電池付電子機器100の正面カバー10に引っ掛かって、太陽電池付電子機器100や通行人の服やカバンやその他の物品が壊れてしまう可能性を低減することができる。

[0055] そして、図18および図19に戻って、正面カバー10は、プリント配線基板30側、すなわち背面にネジボス10Bが形成される。組み立て作業者は、図15に示すように、正面カバー10に、色素増感太陽電池20と、プリント配線基板30とを積層した状態で、プリント配線基板30をネジボス10Bにビス止めすることによって太陽電池付電子機器100を組み立てる。上記のように、プリント配線基板30を正面カバー10に取り付けることで、プリント配線基板30を正面カバー10に取り付けた状態において、プリント基板30の外周縁と前記カバーの外周縁の内側面とが接触しないように構成されている。

[0056] 特に、本実施の形態においては、図15に示すように、プリント配線基板30は、正面視において、略長形状を有する。そして、プリント配線基板30の対向する長手方向のそれぞれの辺に切り欠き部30Zが形成される。そして、図15や図19に示すように、切り欠き部30Zに対応する位置に、正面カバー10の裏面には凸部10Zが立設されている。

[0057] また、正面カバー10は、色素増感太陽電池20の受光面のための開口部10Yの周りにもテーパが形成されている。これによっても、通行人の服やカバンやその他の物品が、太陽電池付電子機器100の正面カバー10に引っ掛かって、太陽電池付電子機器100や通行人の服やカバンやその他の物品が壊れてしまう可能性を低減することができる。

[0058] 図19および図21に示すように、本実施の形態にかかる太陽電池付電子機器100に関しては、プリント配線基板30のさらに後方には、背面カバ

ー４０を取り付けられる。図１９に示すように、背面カバー４０の外周、すなわち周囲の側面は、正面カバー１０の周縁部によってカバーされる。

＜第２の実施の形態＞

[0059] 上記の実施の形態においては、図１７に示すように、色素増感太陽電池２０と充電素子５２とをプリント配線基板３０の正面側に取り付けて、検査パッド５１ａ、５１ｂをプリント配線基板３０の背面側に取り付けるものであった。しかしながら、正面カバー１０に色素増感太陽電池２０を取り付けた状態で、充電素子５２の電圧を容易に測定できるものであればよく、このような形態には限られない。

[0060] たとえば、図２２に示すように、色素増感太陽電池２０をプリント配線基板３０の正面側に取り付けて、充電素子５２と検査パッド５１とをプリント配線基板３０の裏面に取り付けてもよい。

[0061] あるいは、図２３に示すように、色素増感太陽電池２０と充電素子５２と検査パッド５１ａ、５１ｂをプリント配線基板３０の正面側に取り付けてもよい。

＜第３の実施の形態＞

[0062] また、背面カバー４０に関しても、図２４に示すように、背面カバー４０無しで太陽電池付電子機器１００を壁などに取り付けてもよいし、背面カバー４０を先に壁面などに取り付けてから図２４に示す状態の太陽電池付電子機器１００を背面カバー４０に取り付けてもよい。

[0063] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本開示の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0064] １０     : 正面カバー  
      １０Ｂ   : ネジボス  
      １０Ｘ   : 外縁部

- 1 0 Y : 開口部
- 1 0 Z : 凸部
- 1 1 : クッション材
- 2 0 : 色素増感太陽電池
- 2 1 : 透光性基板
- 2 1 a : プラス極
- 2 1 b : マイナス極
- 2 2 : 第1透光性基板
- 2 3 a : 透光性導電層
- 2 3 b : 透光性導電層
- 2 4 : 多孔質半導体層
- 2 5 : 多孔質絶縁層
- 2 6 : 対極導電層
- 2 7 : 対向基板
- 2 8 : 封止層
- 3 0 : プリント配線基板
- 3 0 Z : 切り欠き部
- 3 1 : 導電性クッション材
- 3 1 a : 導電性クッション材
- 3 1 b : 導電性クッション材
- 3 2 : 両面粘着テープ
- 3 2 a : ランド
- 4 0 : 背面カバー
- 5 0 : 空間
- 5 1 a : 第1の検査パッド
- 5 1 b : 第2の検査パッド
- 5 2 : 充電素子
- 5 3 : ヒステリシススイッチ

- 60 : 通信モジュール
- 100 : 太陽電池付電子機器
- 311 : 導電布
- 312 : 弾性材料
- P : 圧力
- W1 : 導電性クッション材の幅
- W2 : 電極幅
- $\theta$  : 傾き

## 請求の範囲

- [請求項1] 配線とランドとを有する基板と、  
前記基板上に配置される導電性クッション材と、  
前記基板と対向して配置される太陽電池と、を備え、  
前記太陽電池は、前記ランドと対向して配置される電極を含み、  
前記ランドと前記電極とが、前記導電性クッション材を介して電気的に接続される、太陽電池付電子機器。
- [請求項2] カバーをさらに備え、  
前記カバーと前記基板とによって、前記太陽電池の縁と前記導電性クッション材とが挟持される、請求項1に記載の太陽電池付電子機器。
- [請求項3] 前記太陽電池は、  
受光面を有する透光性基板と、  
前記透光性基板の、前記受光面の反対側の面に積層される透光性導電層と、を含み、  
前記透光性導電層の一部は、前記太陽電池の前記電極として前記ランドと対向し、  
前記導電性クッション材は、前記ランドと前記透光性導電層の一部とに挟持される、請求項1または2に記載の太陽電池付電子機器。
- [請求項4] 前記導電性クッション材は、前記ランドと導電性粘着テープで固定されている、請求項1から3のいずれか1項に記載の太陽電池付電子機器。
- [請求項5] 前記カバーには、前記太陽電池の縁を前記基板側に押さえつけるためのクッション材が設けられている、請求項2に記載の太陽電池付電子機器。
- [請求項6] 前記太陽電池の前記電極は、  
前記透光性基板の長手方向の一端の近傍に位置する前記透光性導電層の一部からなる第1電極と、

前記透光性基板の長手方向の他端の近傍に位置する前記透光性導電層の一部からなる、前記第1電極と反対の極である第2電極とを含む、請求項3に記載の太陽電池付電子機器。

[請求項7] 前記第1電極と、前記第2の電極とが、共に、前記透光性基板の前記基板側に設けられる、請求項6に記載の太陽電池付電子機器。

[請求項8] 前記透光性基板の長手方向の一端に沿って少なくとも2つ以上の前記導電性クッション材が配置され、

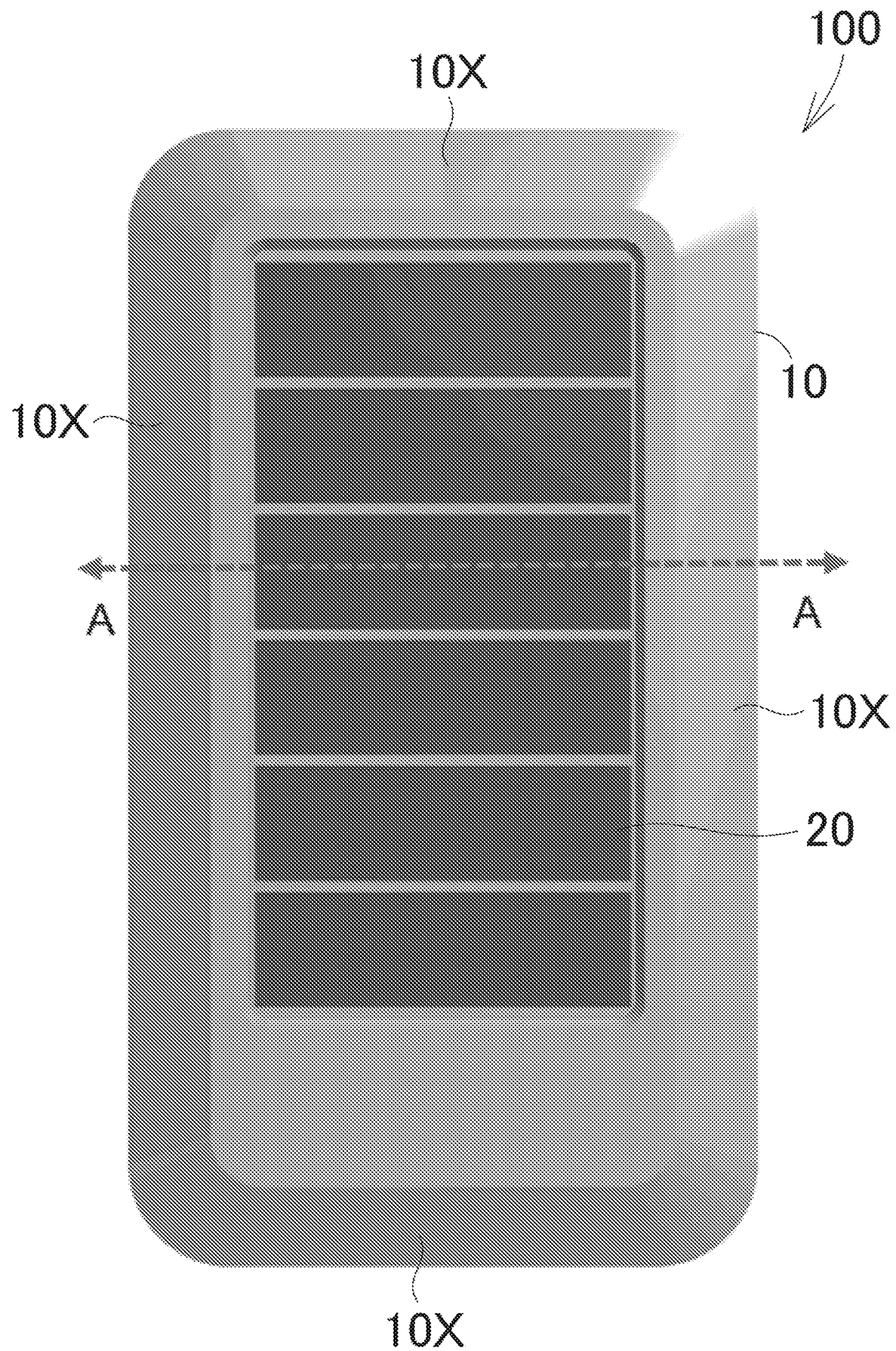
前記透光性基板の長手方向の他端に沿って少なくとも2つ以上の前記導電性クッション材が配置される、請求項6または7に記載の太陽電池付電子機器。

[請求項9] 前記透光性基板に対して、前記導電性クッション材の方が、前記第1電極よりも外側まで達する、請求項6から8のいずれか1項に記載の太陽電池付電子機器。

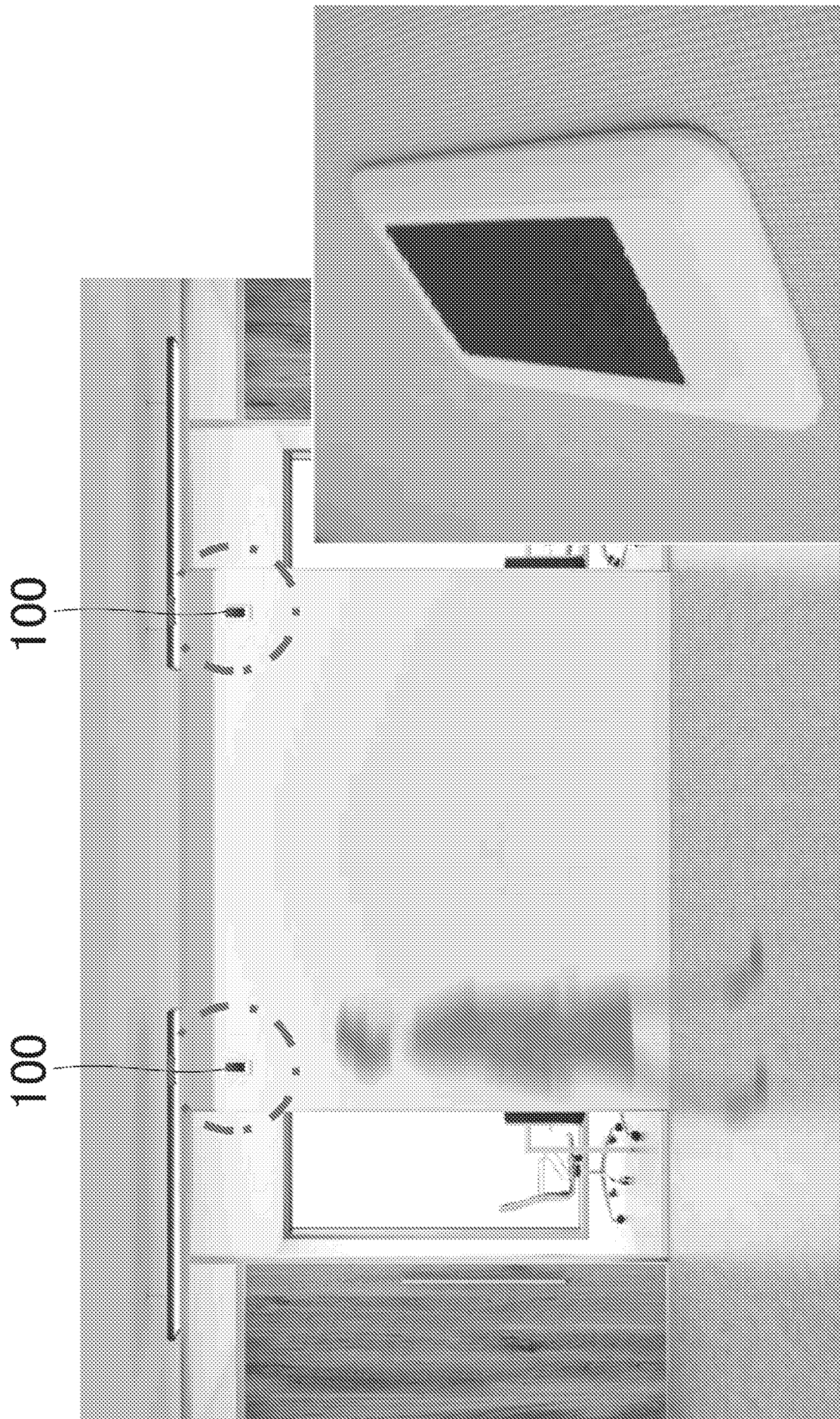
[請求項10] 前記導電性クッション材に前記透光性基板が押し付けられることによって、

前記導電性クッション材の外側部分の上端が、前記導電性クッション材の内側部分と前記透光性基板との接触位置よりも高い位置に達する、請求項6から9のいずれかに記載の太陽電池付電子機器。

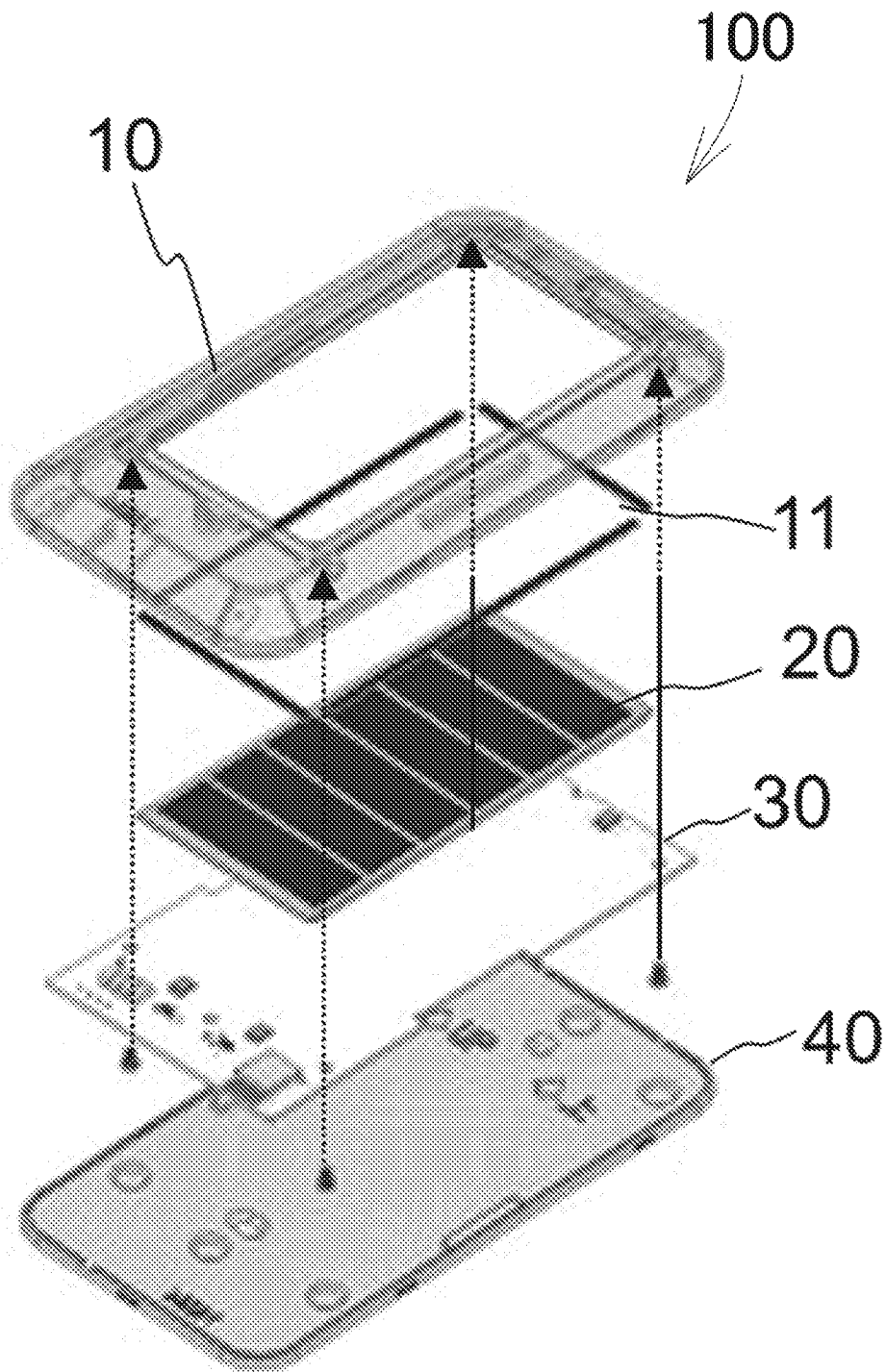
[図1]



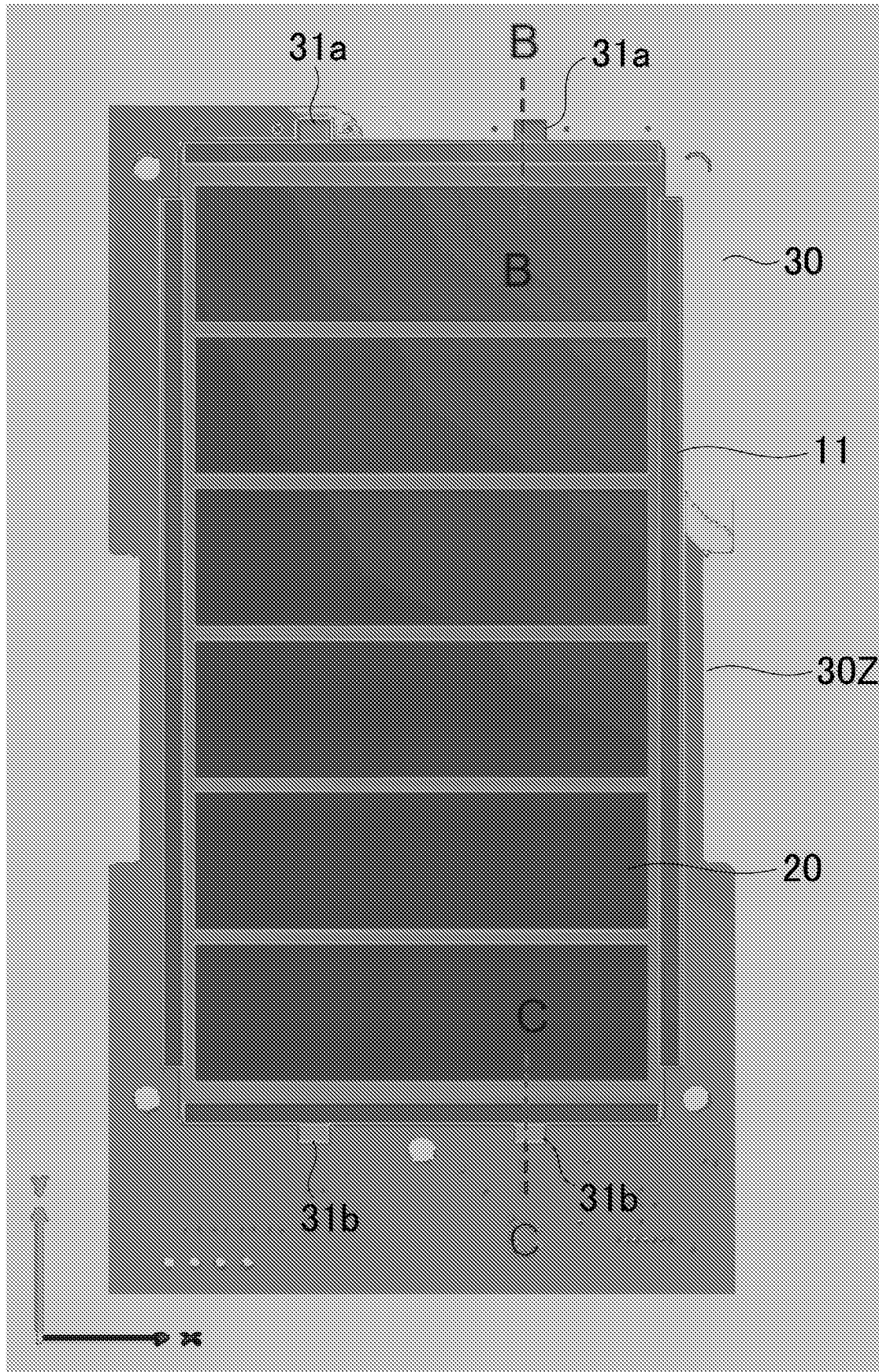
[図2]



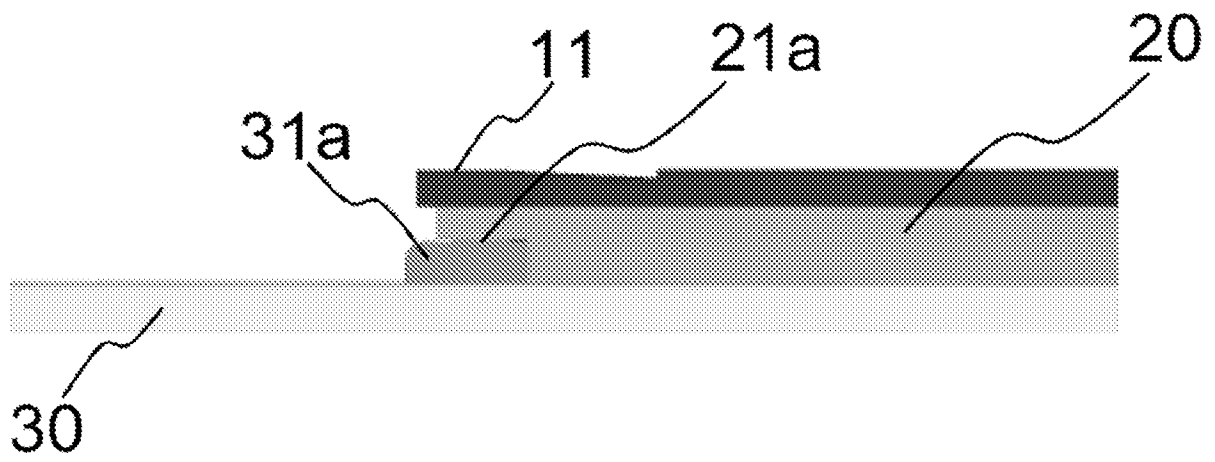
[図3]



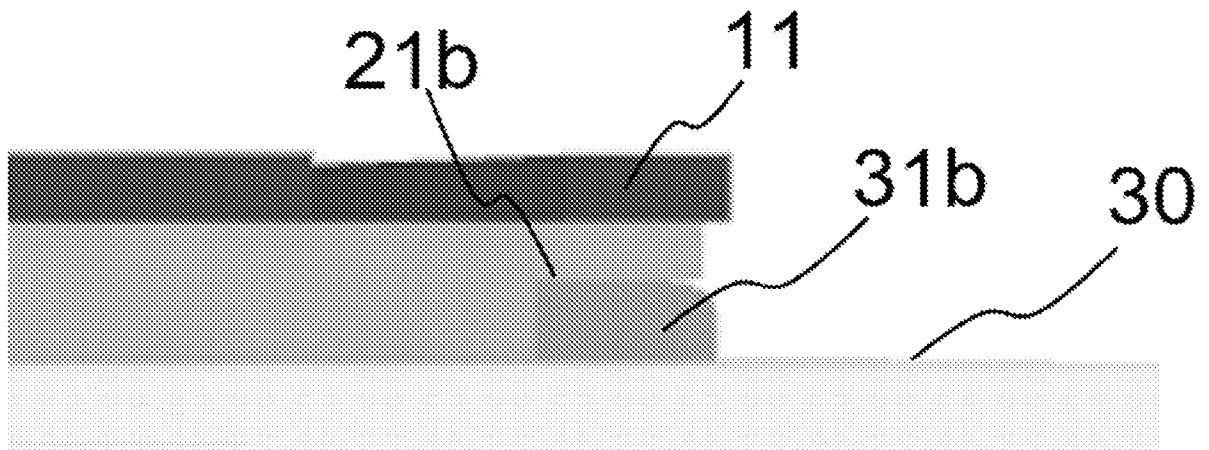
[図4]



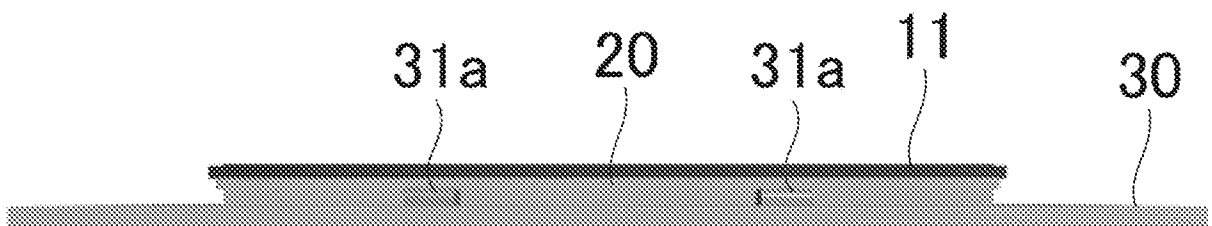
[図5]



[図6]

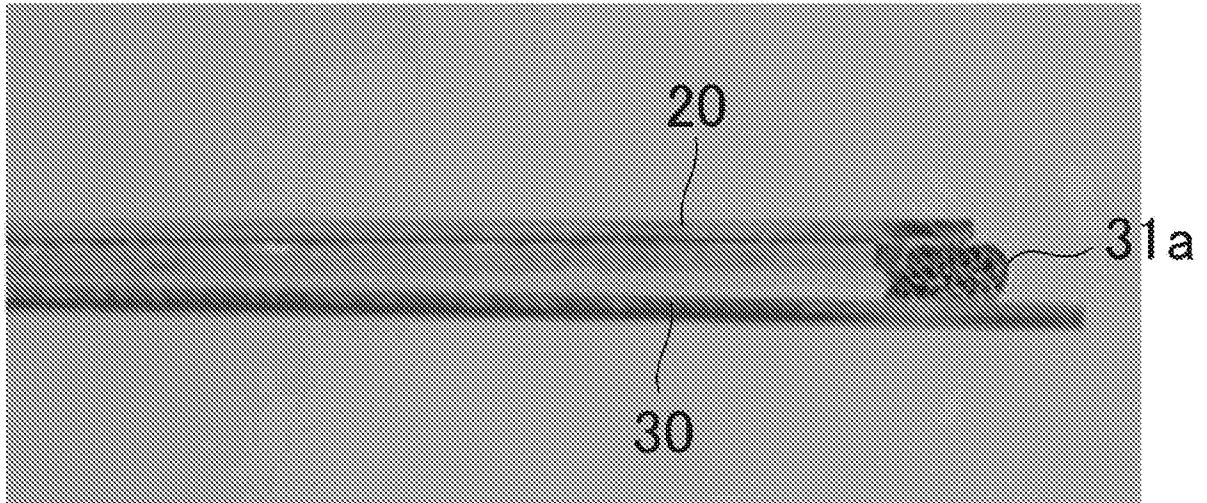


[図7]

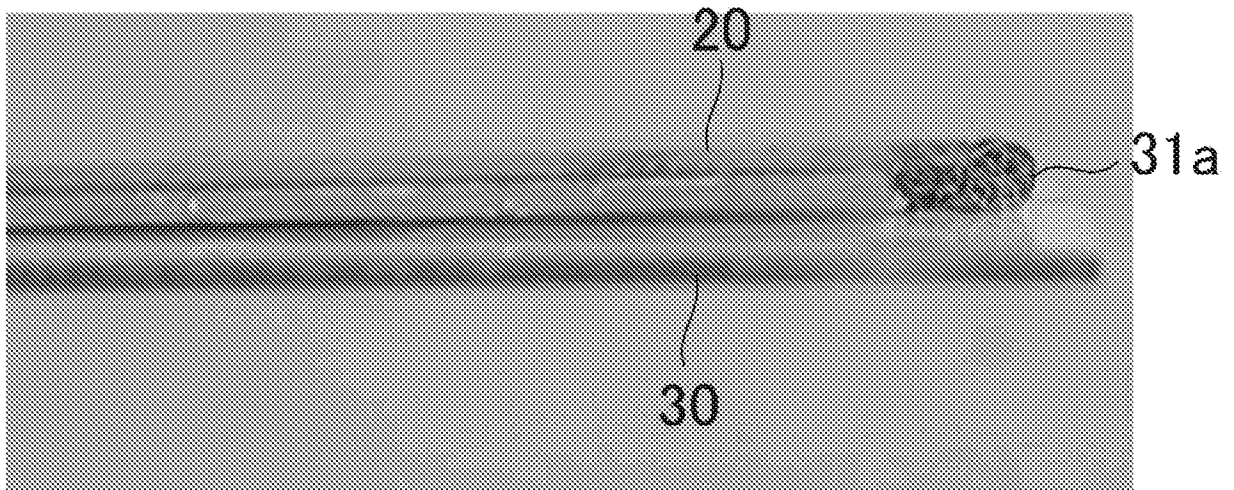


[図8]

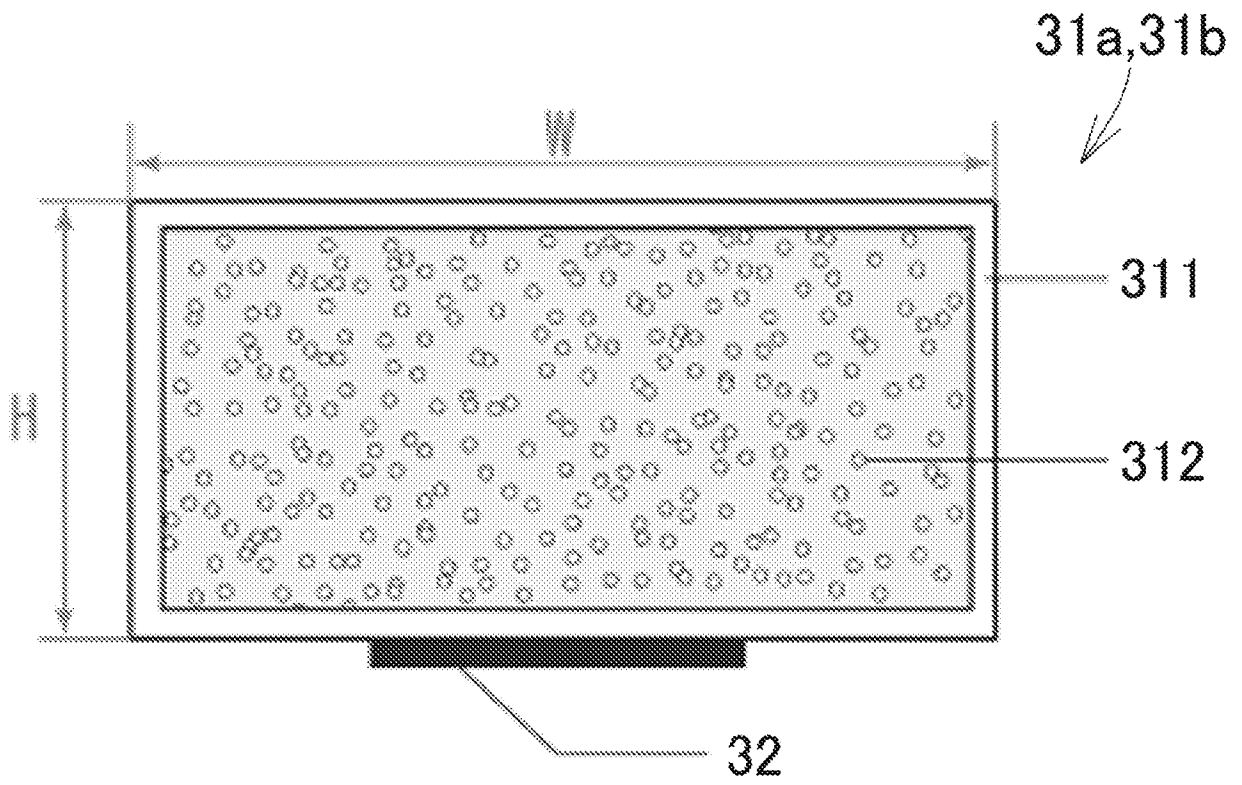
圧縮前



圧縮中

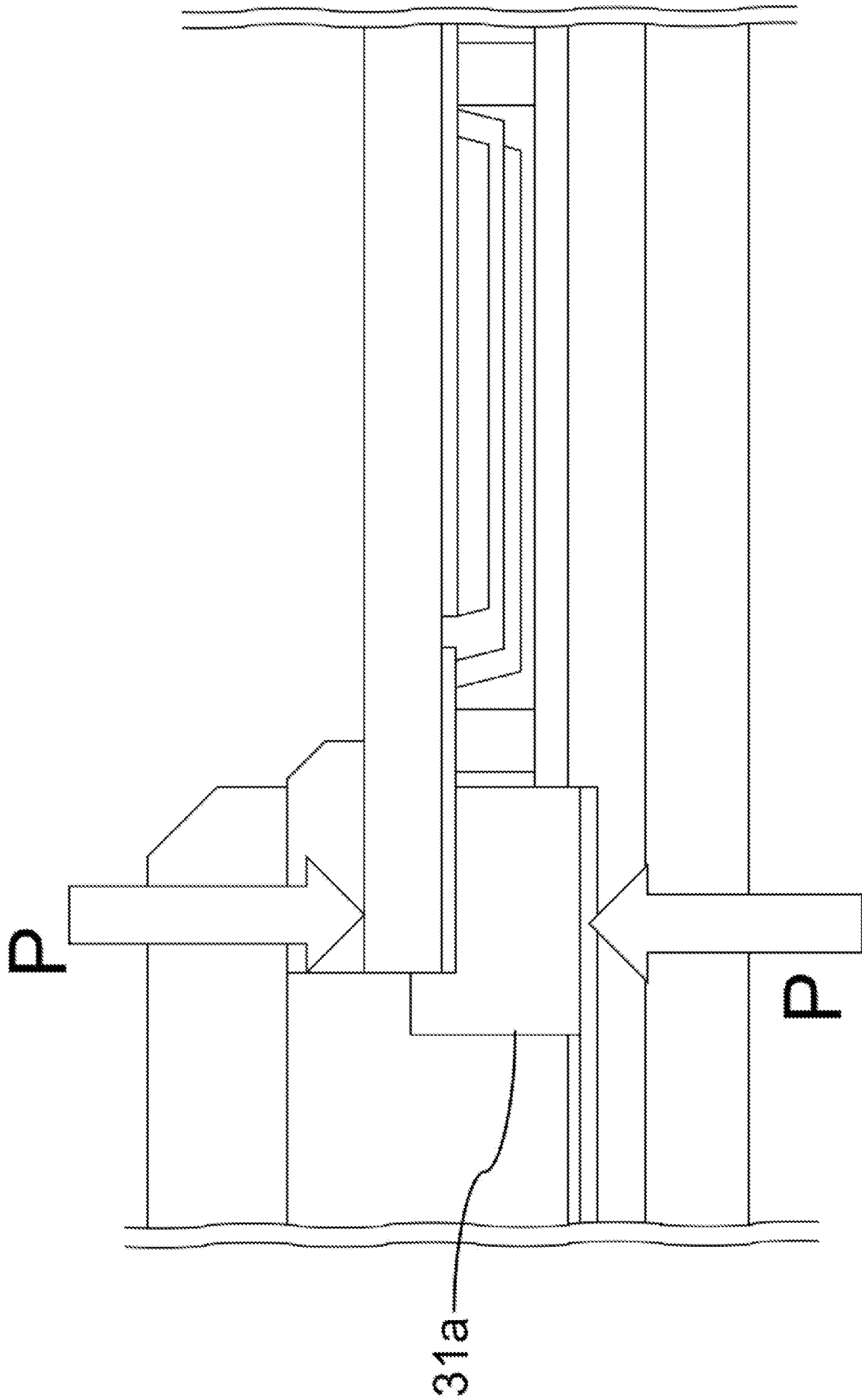


[図9]

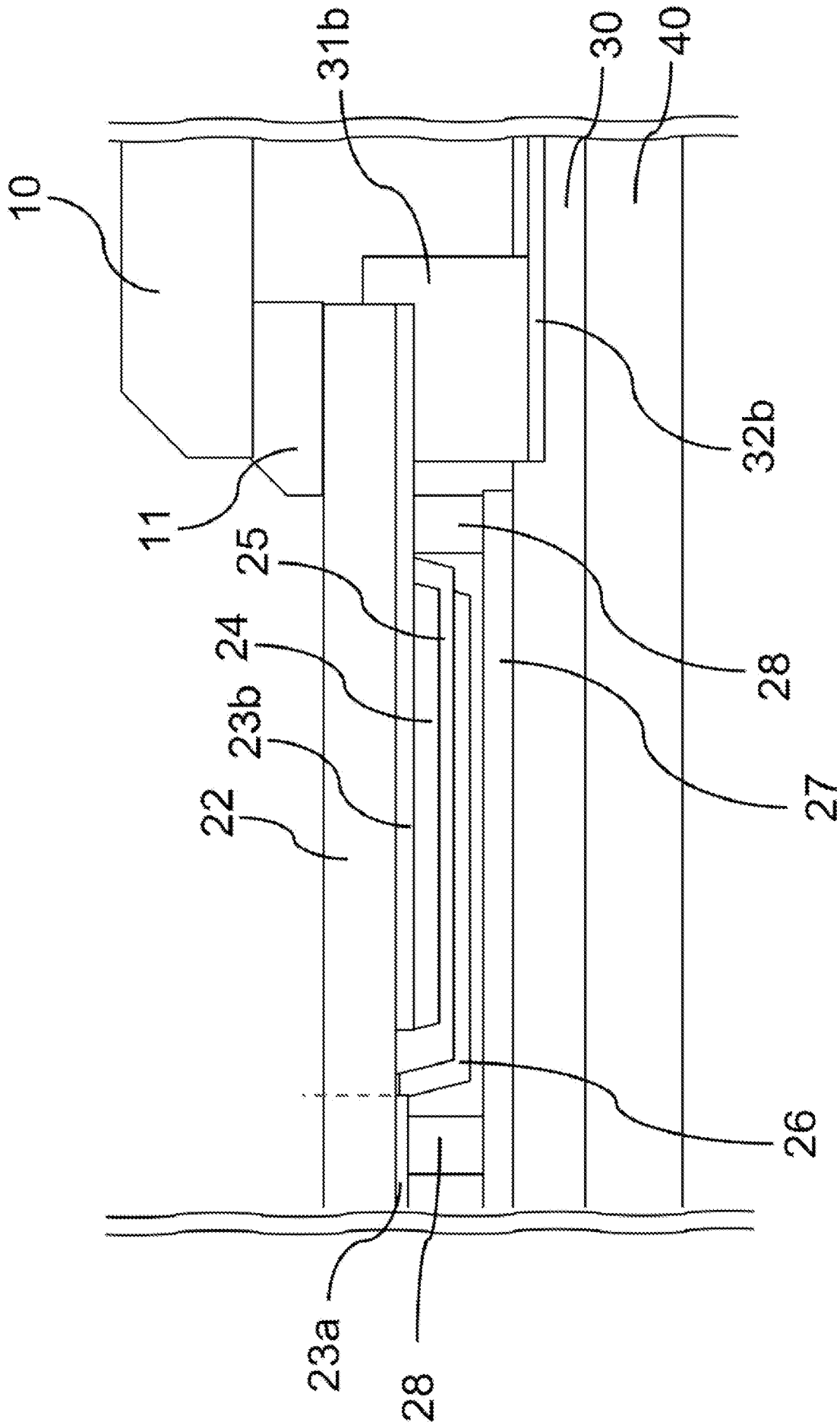




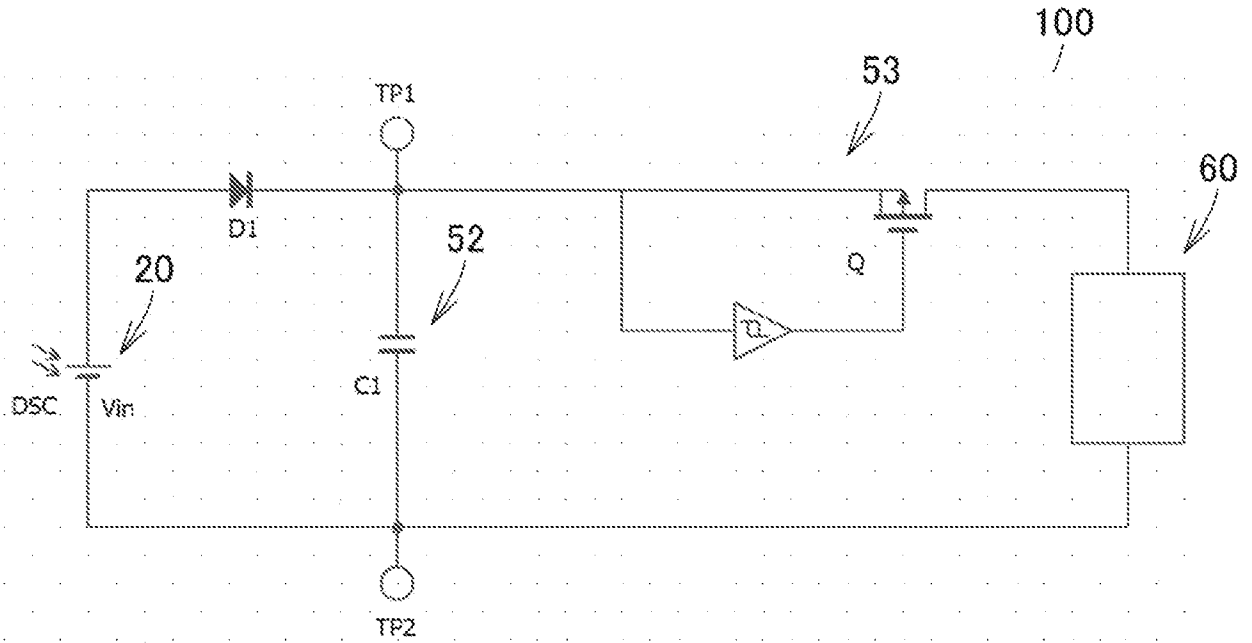
[図11]



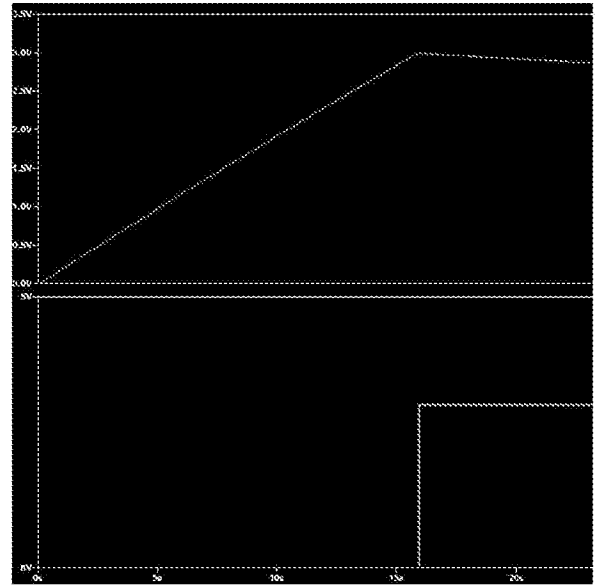
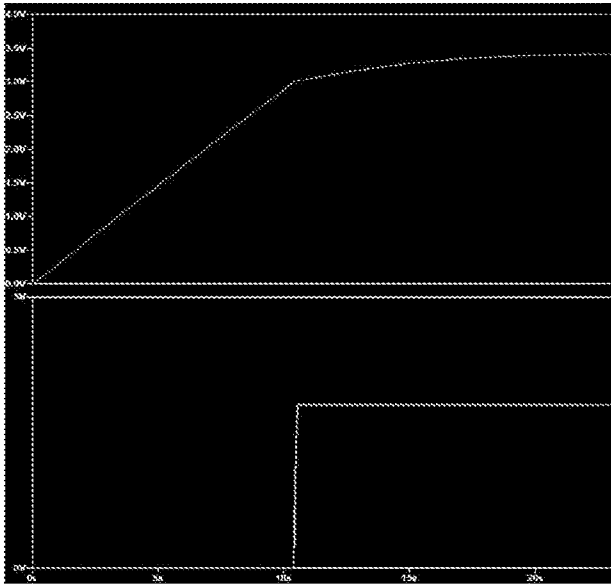
[図12]



[図13]



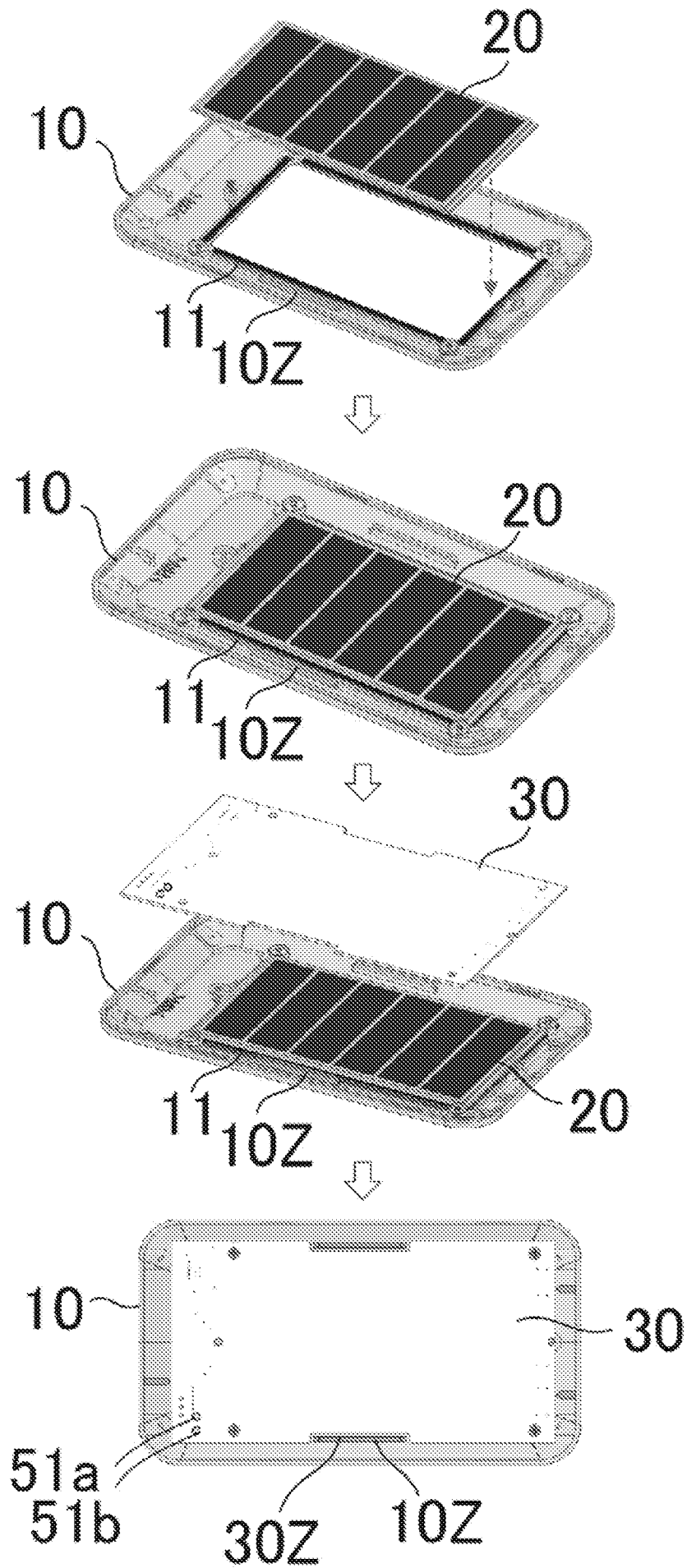
[図14]



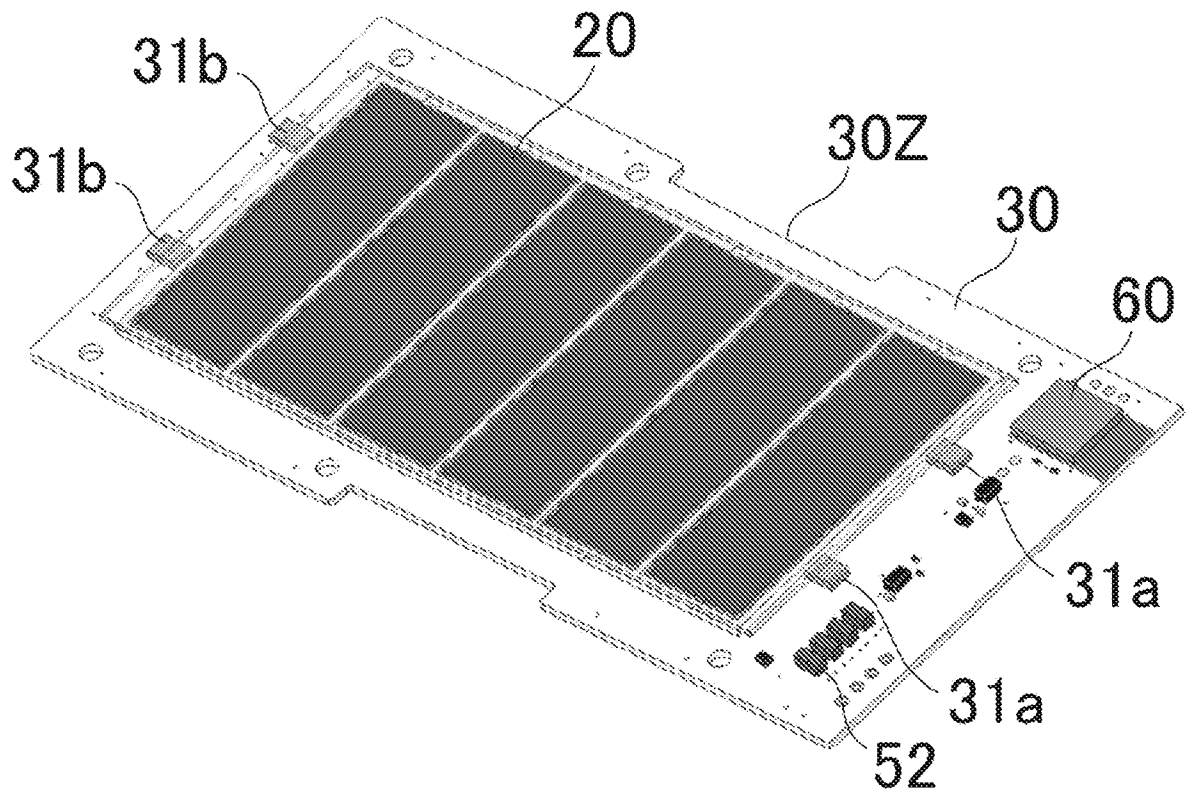
(A) 発電電力 > 負荷電力

(B) 発電電力 < 負荷電力

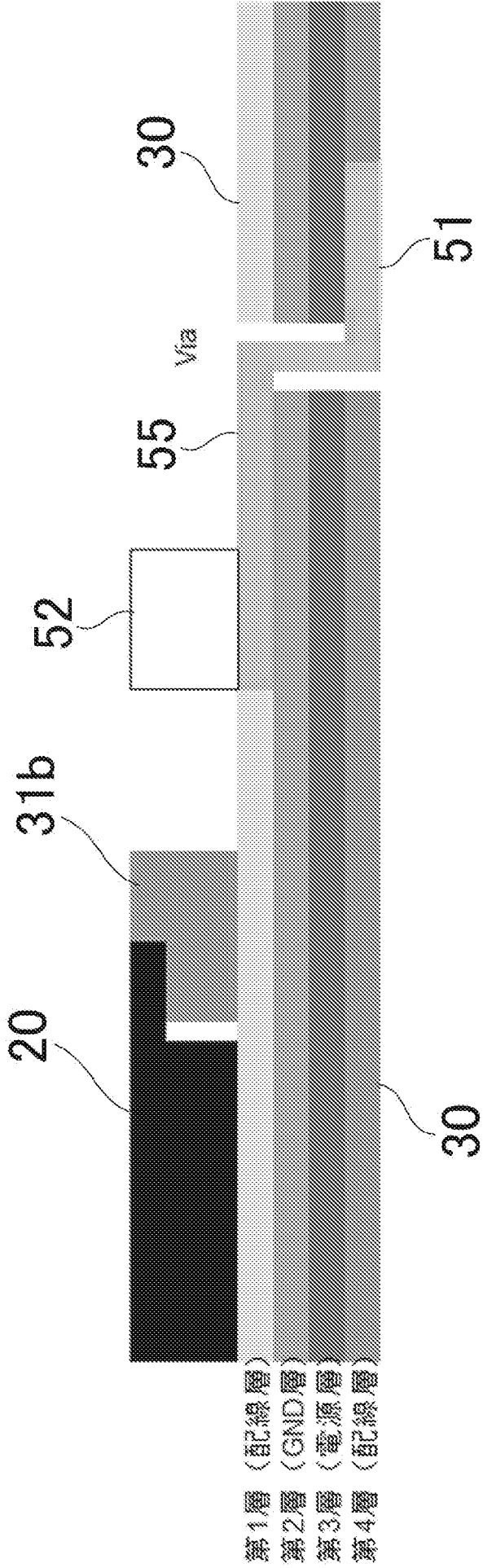
[図15]



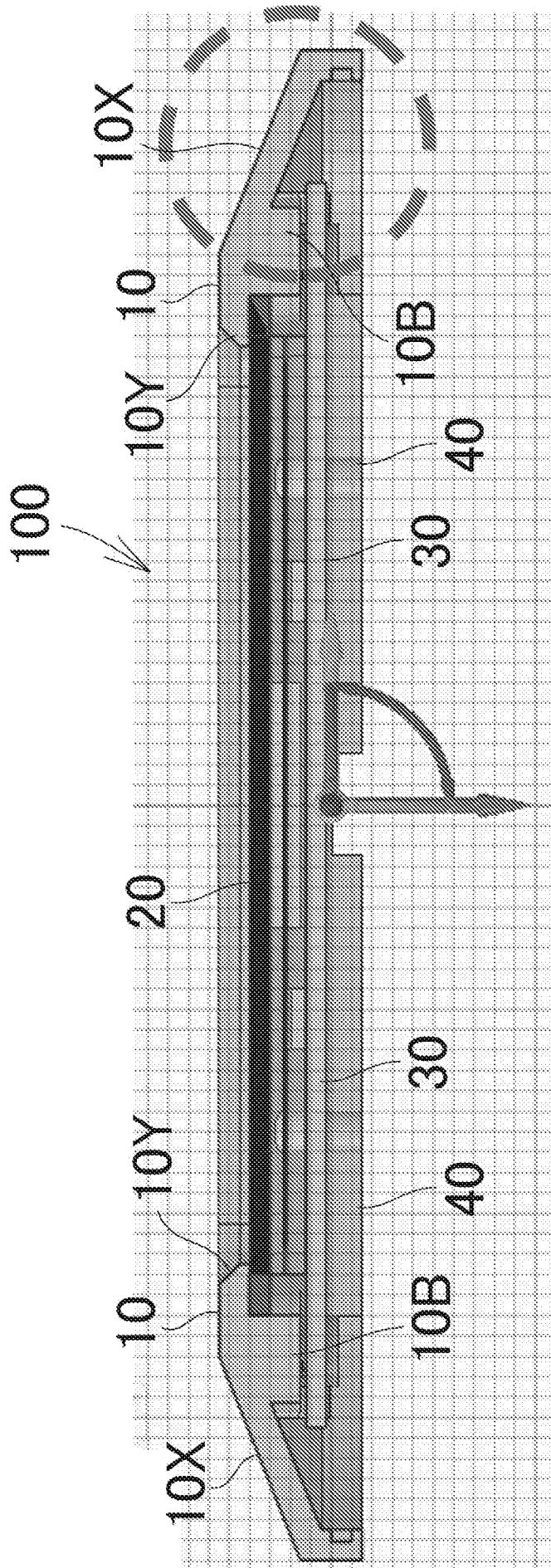
[図16]



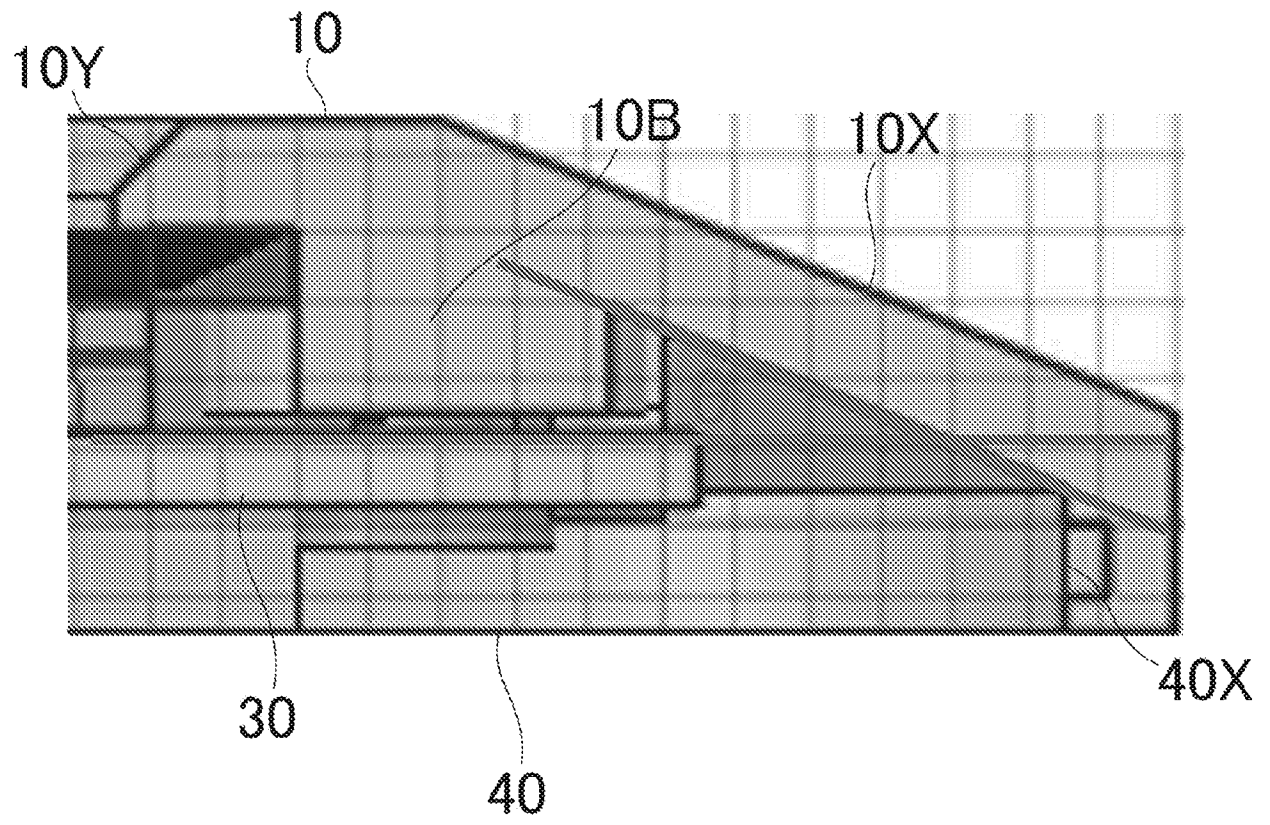
[図17]



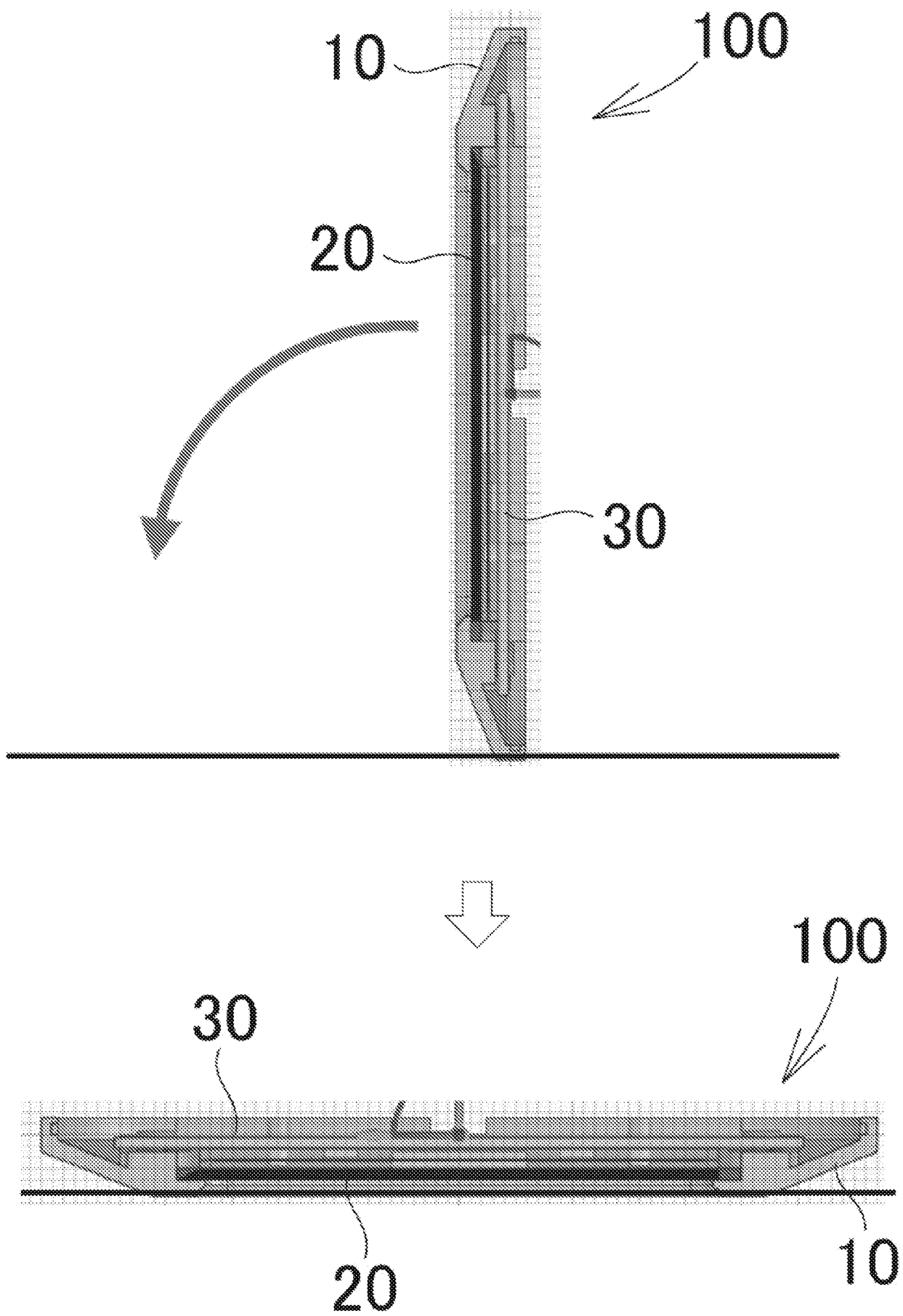
[図18]



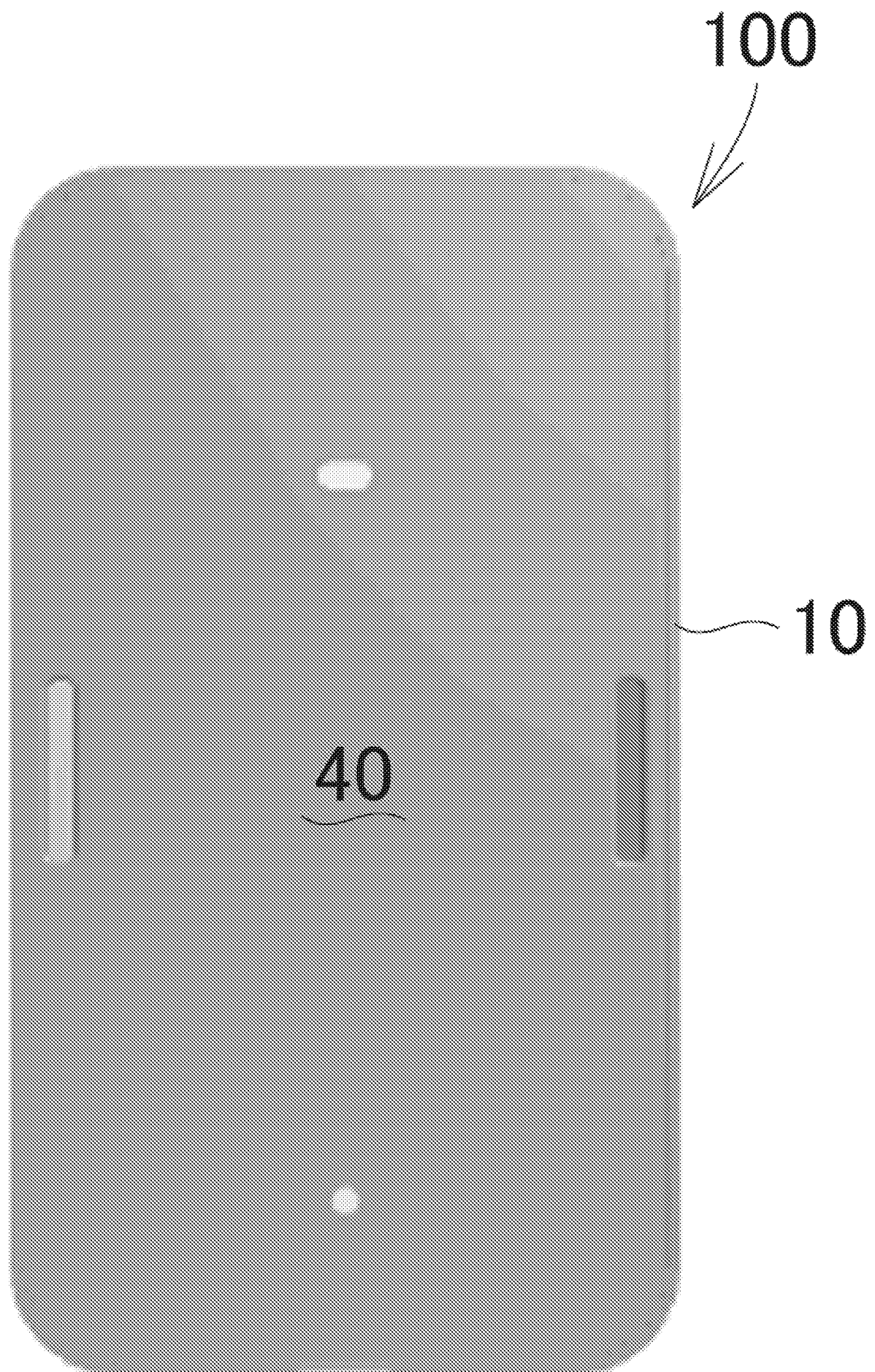
[図19]



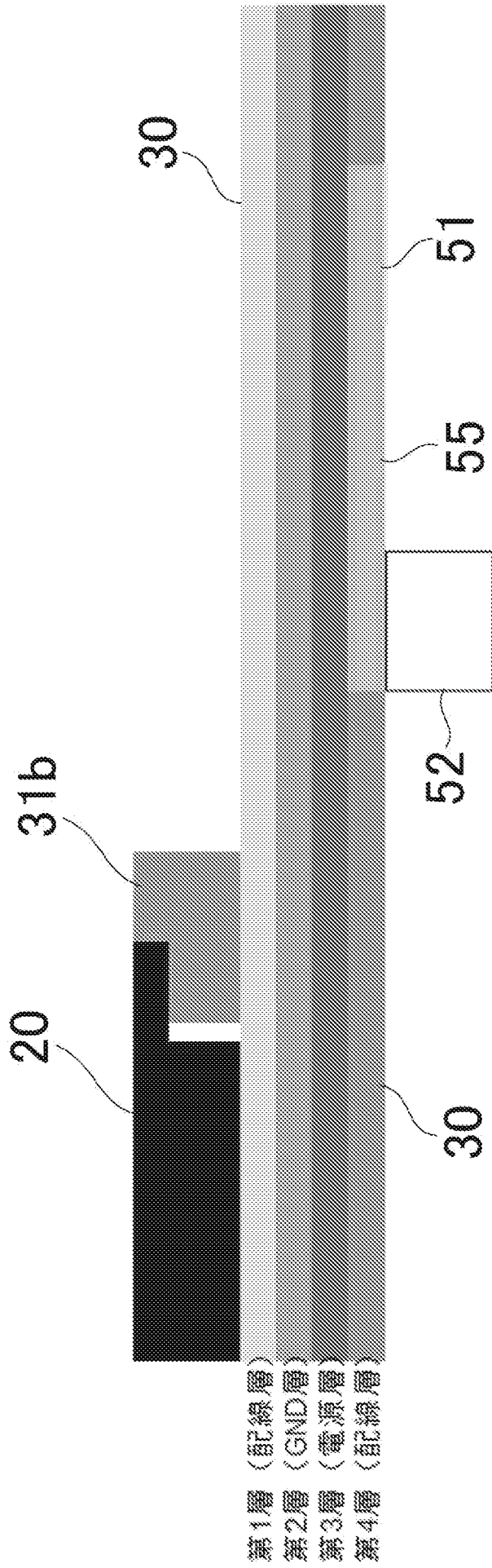
[図20]



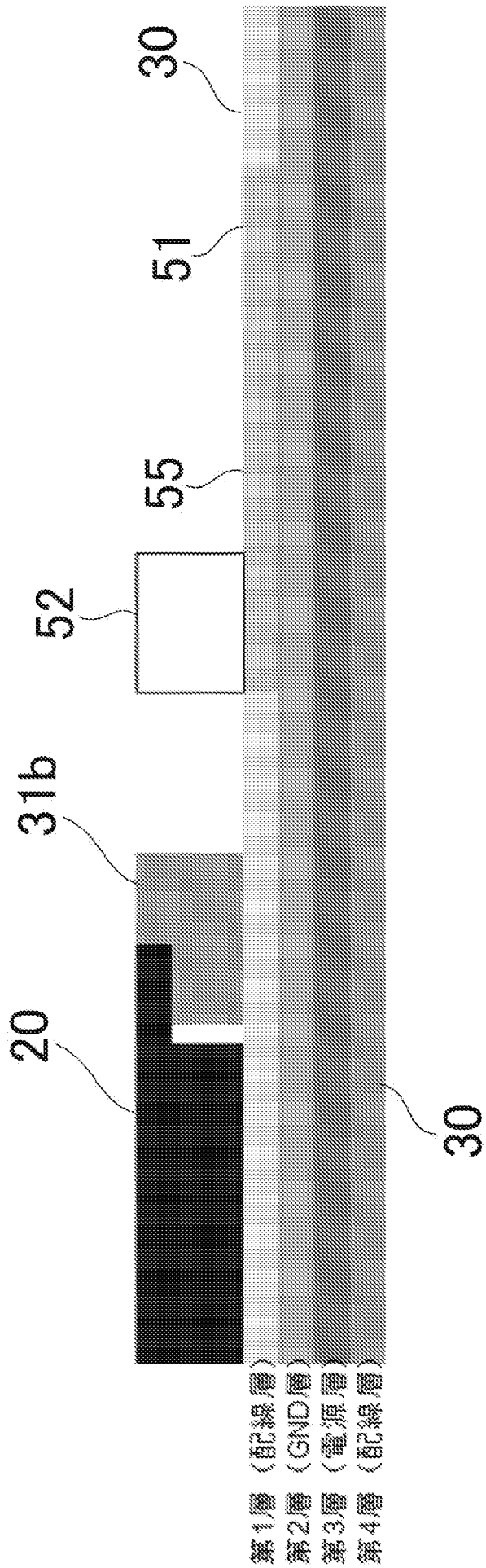
[図21]



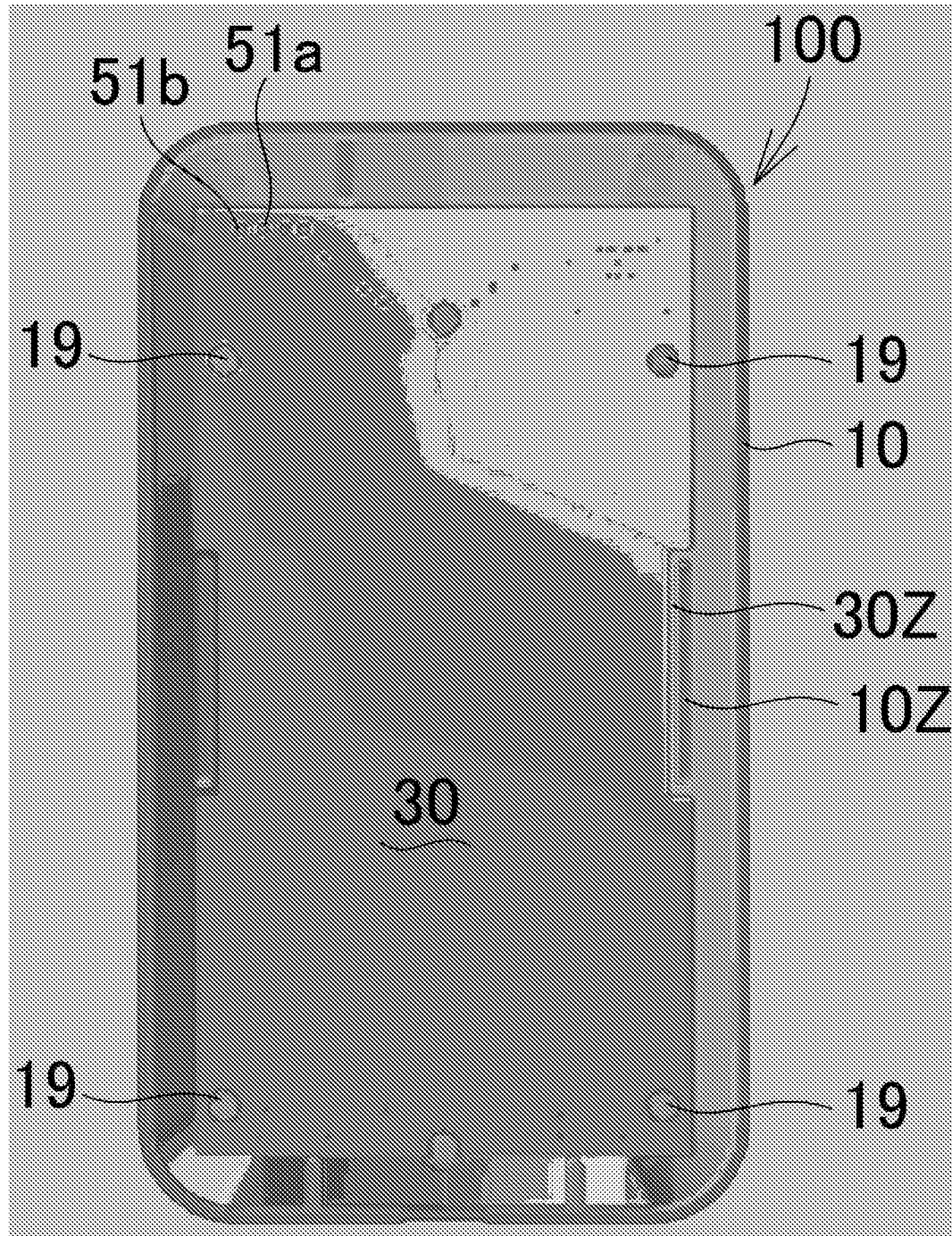
[図22]



[図23]



[図24]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/027866

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 31/042 (2014.01) i; H01L 31/02 (2006.01) i; H02S 40/34 (2014.01) i  
 FI: H01L31/04 500; H02S40/34; H01L31/02 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L31/02-31/078; H02S10/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 190497/1982 (Laid-open No. 93155/1984) (SHARP CORP.) 25.06.1984 (1984-06-25) page 3, line 2 to page 5, line 9, fig. 1-5	1-4, 6-9 5, 10
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 109080/1983 (Laid-open No. 17490/1985) (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 06.02.1985 (1985-02-06) page 3, line 4 to page 10, line 9, fig. 1-2	1-3 4-10
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 188565/1982 (Laid-open No. 93153/1984) (CASIO COMPUTER CO., LTD.) 25.06.1984 (1984-06-25) page 3, line 11 to page 7, line 5, fig. 1	1-2, 5 3-4, 6-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 September 2020 (30.09.2020)

Date of mailing of the international search report  
13 October 2020 (13.10.2020)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/027866

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-33565 A (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 23.02.1984 (1984-02-23)	1-10
A	JP 2013-65426 A (SHIN-ETSU POLYMER CO., LTD.) 11.04.2013 (2013-04-11)	1-10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/027866

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 59-93155 U1	25 Jun. 1984	US 4910415 A column 2, line 14 to column 3, line 26, fig. 1-5	
JP 60-17490 U1	06 Feb. 1985	(Family: none)	
JP 59-93153 U1	25 Jun. 1984	(Family: none)	
JP 59-33565 A	23 Feb. 1984	US 4635354 A EP 408401 A1	
JP 2013-65426 A	11 Apr. 2013	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  H01L 31/042(2014.01)i; H01L 31/02(2006.01)i; H02S 40/34(2014.01)i                  FI: H01L31/04 500; H02S40/34; H01L31/02 B</p>																				
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  H01L31/02-31/078; H02S10/00-99/00</p> <p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> <p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年										
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																			
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年																			
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年																			
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年																			
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>日本国実用新案登録出願57-190497号(日本国実用新案登録出願公開59-93155号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（シャープ株式会社）25.06.1984（1984-06-25）第3頁第2行-第5頁第9行，図1-5</td> <td>1-4, 6-9  5, 10</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>日本国実用新案登録出願58-109080号(日本国実用新案登録出願公開60-17490号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カシオ計算機株式会社）06.02.1985（1985-02-06）第3頁第4行-第10頁第9行，図1-2</td> <td>1-3  4-10</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>日本国実用新案登録出願57-188565号(日本国実用新案登録出願公開59-93153号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カシオ計算機株式会社）25.06.1984（1984-06-25）第3頁第11行-第7頁第5行，図1</td> <td>1-2, 5  3-4, 6-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 59-33565 A（テキサス・インスツルメンツ・インコーポレイテッド）23.02.1984（1984-02-23）</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2013-65426 A（信越ポリマー株式会社）11.04.2013（2013-04-11）</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー                  “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                  “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの                  “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）                  “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                  “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献                  “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                  “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                  “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの                  “&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X A	日本国実用新案登録出願57-190497号(日本国実用新案登録出願公開59-93155号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（シャープ株式会社）25.06.1984（1984-06-25）第3頁第2行-第5頁第9行，図1-5	1-4, 6-9  5, 10	X A	日本国実用新案登録出願58-109080号(日本国実用新案登録出願公開60-17490号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カシオ計算機株式会社）06.02.1985（1985-02-06）第3頁第4行-第10頁第9行，図1-2	1-3  4-10	X A	日本国実用新案登録出願57-188565号(日本国実用新案登録出願公開59-93153号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カシオ計算機株式会社）25.06.1984（1984-06-25）第3頁第11行-第7頁第5行，図1	1-2, 5  3-4, 6-10	A	JP 59-33565 A（テキサス・インスツルメンツ・インコーポレイテッド）23.02.1984（1984-02-23）	1-10	A	JP 2013-65426 A（信越ポリマー株式会社）11.04.2013（2013-04-11）	1-10
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号																		
X A	日本国実用新案登録出願57-190497号(日本国実用新案登録出願公開59-93155号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（シャープ株式会社）25.06.1984（1984-06-25）第3頁第2行-第5頁第9行，図1-5	1-4, 6-9  5, 10																		
X A	日本国実用新案登録出願58-109080号(日本国実用新案登録出願公開60-17490号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カシオ計算機株式会社）06.02.1985（1985-02-06）第3頁第4行-第10頁第9行，図1-2	1-3  4-10																		
X A	日本国実用新案登録出願57-188565号(日本国実用新案登録出願公開59-93153号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カシオ計算機株式会社）25.06.1984（1984-06-25）第3頁第11行-第7頁第5行，図1	1-2, 5  3-4, 6-10																		
A	JP 59-33565 A（テキサス・インスツルメンツ・インコーポレイテッド）23.02.1984（1984-02-23）	1-10																		
A	JP 2013-65426 A（信越ポリマー株式会社）11.04.2013（2013-04-11）	1-10																		
<p>国際調査を完了した日</p> <p>30.09.2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>13.10.2020</p>																			
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP)                  〒100-8915                  日本国                  東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>原 俊文 2K 4078</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3255</p>																			

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/027866

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	59-93155	U1	25.06.1984	US 4910415 A 第2欄第14行-第3欄第26行, 図1-5	
JP	60-17490	U1	06.02.1985	(ファミリーなし)	
JP	59-93153	U1	25.06.1984	(ファミリーなし)	
JP	59-33565	A	23.02.1984	US 4635354 A EP 408401 A1	
JP	2013-65426	A	11.04.2013	(ファミリーなし)	